



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Implantación de un modulo integral con tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Azca Espinoza, Jeanfranco (orcid.org/0000-0002-4395-0909)
Checa Morales, Dammert Andres (orcid.org/0000-0002-7292-8620)

ASESOR:

Mg. Johnson Romero, Guillermo Miguel (orcid.org/0000-0003-2300-1017)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicación

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

La presente investigación se los dedicamos a nuestros familiares más queridos, nuestros padres, que siempre han brindado su apoyo en nuestra vida universitaria de manera emocional y económica, también a amigos y docentes que confiaron en nosotros para lograr este objetivo e impulsarnos a seguir fortaleciéndonos como profesional y persona.

Agradecimiento

Se agradece en primer lugar a nuestro guía y asesor Mg. Johnson Romero, Guillermo Miguel. Además, también se le agradece a nuestra Alma Mater la Universidad César Vallejo por el acceso a sus plataformas de repositorio virtual para la búsqueda de libros y artículos.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo y diseño de Investigación	20
3.2. Variables y Operacionalización	20
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN.....	36
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIAS.....	44
ANEXOS	54

Índice de tablas

Tabla 1	Definición del posicionamiento, la navegación y el tiempo	11
Tabla 2	Operacionalización de la Variable.....	22
Tabla 3	Estadística descriptiva de la distancia promedio.....	26
Tabla 4	Estadística descriptiva de tiempo de llegada tardía	26
Tabla 5	Estadística descriptiva de velocidad promedio	27
Tabla 6	Prueba de normalidad para distancia promedio recorrida.....	28
Tabla 7	Prueba de normalidad para tiempo de llegada tardía	29
Tabla 8	Prueba de normalidad para velocidad promedio.....	31
Tabla 9	Prueba de hipótesis de distancia promedio recorrida	33
Tabla 10	Prueba de hipótesis de tiempo de llegada	34
Tabla 11	Prueba de hipótesis de velocidad promedio	35

Índice de figuras

Figura 1	Tiempo de llegada de unidades vehiculares de la empresa.....	3
Figura 2	Fases de la Metodología XP	15
Figura 3	Histograma de distancia promedio recorrida pre – test.....	28
Figura 4	Histograma de distancia promedio recorrida post – test.....	29
Figura 5	Histograma de tiempo de llegada pre – test	30
Figura 6	Histograma de tiempo de llegada post – test	30
Figura 7	Histograma de velocidad promedio pre – test	31
Figura 8	Histograma de velocidad promedio post – test.....	32

Resumen

La presente investigación titulada “Implantación de un Módulo integral con tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta” tiene como objetivo analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS en la mejora del control de monitoreo de la flota vehicular de la citada empresa. El estudio sigue un diseño metodológico experimental con enfoque cuantitativo y tipo aplicada. La muestra de estudio corresponde a 60 unidades vehiculares de la empresa Virgen de la Puerta, de quienes se recopiló sus características antes y después de la implantación del módulo. Los instrumentos de recojo de información son fichas de observación para el recojo de las características asociadas a los indicadores del control de monitoreo. El procesamiento estadístico de los datos consistió en analizar la normalidad de los indicadores y posteriormente aplicar una prueba de comparación entre grupos relacionados, siendo esta la T – Student. Los resultados evidencian una diferencia estadísticamente significativa entre los indicadores recopilados antes y después de la implantación del módulo con tecnología GPS; por lo que, se concluye que mejora el control del monitoreo de la flota vehicular de la empresa.

Palabras clave: Control, Experimental, GPS, Módulo, Monitoreo.

Abstract

The present investigation entitled "Implementation of an integral module with GPS technology to improve the monitoring control of the vehicle fleet of the Virgen de la Puerta company" aims to analyze the influence of the implementation of an integral module with GPS technology in the improvement of the monitoring control of the vehicle fleet of the aforementioned company. The study follows an experimental methodological design with a quantitative approach and applied type. The study sample corresponds to 60 vehicular units of the Virgen de la Puerta Company, whose characteristics were collected before and after the implementation of the module. The information collection instruments are observation sheets for collecting the characteristics associated with the monitoring control indicators. The statistical processing of the data consisted of analyzing the normality of the indicators and later applying a comparison test between related groups, this being the T - student. The results show a statistically significant difference between the indicators collected before and after the implementation of the module with GPS technology; therefore, it is concluded that the monitoring control of the company's vehicle fleet improves.

Keywords: Control, Experimental, GPS, Module, Monitoring.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, las empresas de transporte enfrentan diversos problemas en cuanto al monitoreo de su flota vehicular. De acuerdo con Huang et al. (2020), estos problemas incluyen la escasez de acceso a información en tiempo real sobre la ubicación y las actividades de los vehículos, lo que dificulta que las empresas tengan una visión clara y actualizada. Además, se registra la ineficiencia en la planificación de rutas, debido a que, sin información precisa sobre la ubicación y estado de los vehículos, es difícil para las empresas planificar rutas de manera eficiente. También se destaca la dificultad para garantizar la seguridad de los conductores, especialmente en casos de emergencia. Finalmente, el mantenimiento de los vehículos resulta problemático debido a la falta de información precisa sobre su uso y estado (Zabala et al., 2017).

Por ello, grandes empresas que tienen presencia en gran parte de las ciudades, tales como Uber e Indriver, utilizan aplicaciones móviles para registrar la actividad de sus conductores y vehículos; por lo que, dichas aplicaciones incluyen funciones de seguimiento GPS, monitoreo del tiempo de trabajo del conductor, registro de pasajeros y otros (Bashualdo,2017).

En Latinoamérica, se registran problemas similares a los mencionados anteriormente. Sin embargo, Cuenca y León (2017) añadieron los siguientes problemas: tecnología inadecuada debido a que muchas empresas de la región no han adoptado tecnologías avanzadas de monitoreo. Además, algunas áreas de la región presentan una infraestructura inadecuada que afecta la calidad de la señal GPS y la conectividad de los vehículos. Además, el personal no está suficientemente capacitado, lo que dificulta la implantación y el uso de soluciones de monitoreo de flotas (Zabala et al., 2017).

A nivel nacional, Rodríguez et al. (2017) identificaron los principales desafíos en las flotas vehiculares peruanas, incluyendo el seguimiento del desempeño del vehículo, la seguridad del conductor y la eficiencia en el mantenimiento y la planificación de rutas. La falta de control en el monitoreo de flotas vehiculares

genera problemas como el exceso de velocidad, que resultó en más de 100,000 multas en 2022 (Pérez, 2023).

A partir de lo mencionado, surge la necesidad de mejorar el monitoreo y control de las flotas vehiculares en las empresas de transporte. Según Ravisankar et al. (2023) esto conlleva a una gestión más efectiva de los recursos, mejorando la seguridad tanto del conductor como del vehículo, aumentando la eficiencia de los viajes y satisfaciendo al cliente (usuario). Además, esta mejora puede contribuir a la reducción de costos y a aumentar la rentabilidad de la empresa mediante la optimización del uso de la flota y la prevención de accidentes. Al mismo tiempo, resulta útil para fortalecer la comunicación con los conductores y mantener un seguimiento constante de las actividades diarias de la flota.

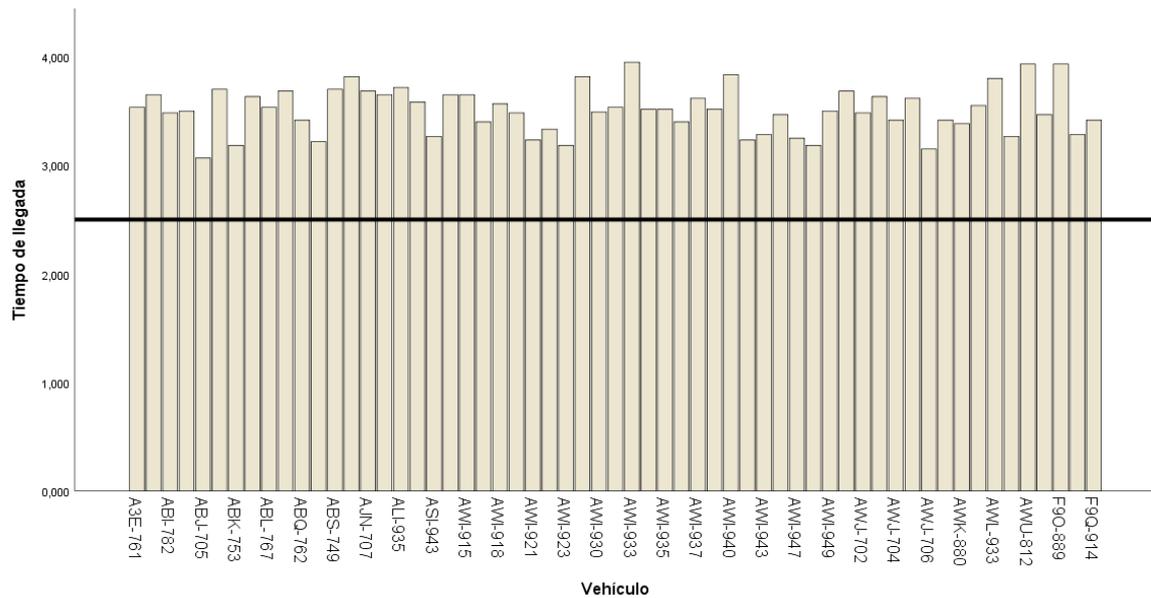
El Estado Peruano, a través del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, ha aprobado el Reglamento del Servicio Temporal de Transporte Terrestre de Pasajeros en Automóvil Colectivo mediante el decreto Supremo N° 003-2022-MTC. Este reglamento exige que las empresas presenten un contrato con una empresa prestadora de servicios de control y monitoreo (GPS) para tener información permanente del vehículo en una ruta específica, según las características y funciones aprobadas por el MTC (D.S. N. ° 003-2022-MTC, 2022). La Resolución Directoral N° 548-2018-MTC/15 complementa este decreto y detalla las características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico, incluyendo requisitos como un receptor GPS con una antigüedad máxima de cuatro años, puertos digitales y analógicos, alimentación de 12 a 24 VDC, y un error de posicionamiento entre 0 y 10 metros. Esto implica un aumento en los costos de operación de las empresas y un riesgo de fuga de información al tercerizar este servicio (R. N. ° 548-2018 MTC/15, 2018).

Por lo mencionado anteriormente, la empresa Virgen de la Puerta S.A. que brinda servicio de transporte urbano desde el año 1986, presenta déficit en el monitoreo de su flota, principalmente en el control para evitar el “correteo” de las unidades vehiculares y que las mismas no cumplan con las rutas establecidas, lo que afecta el desarrollo de las actividades de la empresa. Por ello, la ausencia de un módulo GPS, obliga a la empresa a guiarse de información que es proporcionada por personal boleterero, pero no cubre el 100% de los puntos y además, la información

proporcionada es manipulada, poco confiable y a menudo fuera de fecha, esto se agrava por los elevados costos de las infracciones por exceso de tiempo en los puntos de parada y desvíos de rutas no establecidos y suma a ello, la empresa aún tiene que enfrentar la competencia presente en el mercado.

Figura 1

Tiempo de llegada de unidades vehiculares de la empresa



Por ejemplo, en cuanto al tiempo de llegada de las unidades vehiculares, se evidencia que todas las unidades se encuentran por encima del valor promedio de 2.5 h; por lo que, se generan problemas asociados al mismo. Una de las primeras consecuencias es que los pasajeros pueden experimentar demoras en sus desplazamientos, lo que puede resultar en retrasos en llegar a su destino. Esto puede ser especialmente problemático para las personas que dependen del transporte público para llegar al trabajo, la escuela u otros compromisos importantes. Además, si este comportamiento es habitual en la empresa, es posible que se acumule un mayor número de pasajeros en las paradas, estaciones. Esto puede llevar a aglomeraciones, mayor congestión y dificultades para abordar los medios de transporte, lo que a su vez puede generar un ambiente incómodo y aumentar el riesgo de accidentes o altercados. Finalmente, los retrasos frecuentes en el transporte público pueden llevar a una pérdida de confianza por parte de los usuarios. Si los usuarios perciben que el sistema de transporte no es confiable y que los tiempos de viaje no pueden ser estimados con precisión, es posible que

busquen alternativas de transporte en la competencia presente en el mercado, lo cual puede ser perjudicial para la empresa que presenta el problema.

Por consiguiente, el propósito de este estudio es perfeccionar el monitoreo y control de la flota de vehículos de la empresa en cuestión, aprovechando la situación actual de la compañía como una oportunidad propicia para implementar una herramienta tecnológica basada en el sistema de posicionamiento global (GPS), con el fin de generar un impacto favorable en el control de la flota.

Según lo planteado, se formuló el problema general: ¿Cómo influye la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta? En cuanto a los problemas específicos se tienen los siguientes: ¿Cómo influye la implantación de un módulo integral con tecnología GPS en la reducción de la distancia promedio recorrida de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta? ¿Cómo influye la implantación de un módulo integral con tecnología GPS en la reducción del tiempo de llegada de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta? ¿Cómo influye la implantación de un módulo integral con tecnología GPS en el incremento de la velocidad media de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta?

La implantación de un módulo integral con tecnología GPS se justifica desde una perspectiva tecnológica, ya que el uso del GPS permite el monitoreo preciso y en tiempo real de la ubicación de cada vehículo. Esto conduce a una gestión más eficiente de la flota y una toma de decisiones informada.

La implementación de un módulo integral basado en tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de las flotas vehiculares se justifica operativamente, ya que se utilizará un servidor web y la biblioteca Leaflet. Estas herramientas permitirán visualizar los datos en la pantalla de la computadora y crear mapas interactivos que se ajusten a dispositivos móviles. Asimismo, el uso de Framework Angular permitirá desarrollar una aplicación web escalable, robusta y compleja con una arquitectura de componentes para gestionar datos, comunicación con servicios web y navegación en la aplicación de manera eficiente.

Se justifica a nivel institucional la implantación de tecnología GPS en la empresa Virgen de la Puerta, debido a que también puede mejorar significativamente la imagen de la empresa frente a sus competidores, puesto que se aumentará la

satisfacción de los clientes al tener un límite de velocidad, lo que conlleva a una mejor seguridad, el cumplimiento de las rutas establecidas y evitando las paradas innecesarias. Además, de mostrarse como una empresa moderna, eficiente y diferente en el mercado que incursiona en nuevas tecnologías en pro del servicio.

Esta investigación tiene como objetivo analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. Como primer objetivo específico se formuló: Analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para reducir la distancia promedio recorrida de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. El segundo objetivo específico es: Analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para reducir el tiempo de llegada de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. El tercer objetivo específico es: Analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para incrementar la velocidad media de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta.

Según el problema general, se desarrolla la hipótesis general: La implantación de un módulo integral con tecnología GPS mejora el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. La primera hipótesis específica es: La implantación de un módulo integral con tecnología GPS reduce la distancia promedio recorrida de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. La segunda hipótesis específica es: La implantación de un módulo integral con tecnología GPS reduce el tiempo de llegada de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. La tercera hipótesis específica: La implantación de un módulo integral con tecnología GPS incrementa la velocidad media de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta.

II. MARCO TEÓRICO

En los antecedentes internacionales, Vitalii et al. (2021) describen en su artículo de revista titulado "Intelligent Real-Time Vehicle Tracking Information System" el desarrollo de un sistema de información inteligente para realizar un seguimiento en tiempo real de vehículos, utilizando una plataforma de flujo de eventos que garantiza un alto rendimiento. En el estudio, se llevó a cabo un análisis y comparación de diversos métodos de flujo de datos GPS de vehículos de transporte, así como la construcción y creación de una aplicación integrada con servicios y plataformas de terceros. El objetivo principal de los autores fue diseñar y crear un sistema que permitiera a los usuarios operar, observar y rastrear vehículos en tiempo real. El sistema de seguimiento desarrollado ofrece funciones de gestión de flotas, como seguimiento, enrutamiento, despacho, información a bordo y seguridad, permitiendo a los usuarios identificar y rastrear la ubicación de los vehículos. En cuanto a los aspectos técnicos, los autores mencionan que el sistema de seguimiento posmoderno requiere una arquitectura abierta y altamente escalable, utilizando el lenguaje de programación Java y el framework Spring. La plataforma utilizada fue Kafka, mientras que para el almacenamiento y procesamiento de datos se empleó Hibernate como ORM de base de datos. Para la interacción con el cliente, se utilizaron las librerías REACT para mostrar los datos GPS y la información del vehículo. El sistema desarrollado cumple con todas las necesidades básicas del usuario para el seguimiento de vehículos en tiempo real a través de un navegador web. En los resultados y conclusiones de la investigación, se destaca que la aplicación cuenta con una interfaz fácil de usar basada en Google Maps, que permite visualizar los resultados en tiempo real. Además, el sistema puede funcionar las 24 horas del día en el servidor, garantizando una disponibilidad constante. Una de las fortalezas del sistema es su capacidad para soportar cargas elevadas sin afectar su rendimiento. Asimismo, la aplicación es altamente adaptable y permite la incorporación de nuevas funcionalidades para satisfacer las necesidades cambiantes de los usuarios.

Asimismo, Kukreja et al. (2020) manifiestan que han desarrollado un sistema de gestión de flotas mediante software para ayudar a los propietarios de vehículos a controlar de manera efectiva y eficiente sus flotas, ya que la programación de flotas,

la seguridad de los conductores, la limitación de presupuestos y tiempo y el uso privado de los vehículos por parte de los conductores son preocupaciones comunes. El sistema combina una unidad de vehículo equipada con sensores, receptores GPS, tecnología GSM y monitores de pantalla pequeña, junto con un servidor central. Esta integración tiene como objetivo mejorar la productividad, la planificación y la reducción de la carga financiera asociada al transporte. El sistema tiene objetivos claros, como proporcionar una ruta alternativa a las flotas en caso de congestión en la ruta normal, controlar la ubicación y paradas de los vehículos y generar informes para comprobar la eficiencia del combustible. Además, se han especificado los requisitos del sistema, que incluyen la unidad intravehicular, el sistema de reserva y programación, el servidor central y la generación de informes. En conclusión, el sistema de gestión de flotas ayuda a controlar y supervisar la flota de vehículos, proporcionando un seguimiento y programación efectivos y reduciendo el uso privado de los vehículos.

Además, en su artículo de revista, Rojas et al. (2020) señalaron que la ausencia de carriles exclusivos en ciudades medianas de países en desarrollo genera dificultades en términos de cumplimiento de rutas, horarios, control de velocidad y seguridad en los servicios de transporte. Una solución práctica a este problema es la implementación de sistemas de gestión y control de flotas (FMCS) que utilizan tecnologías de información y comunicación (TIC). Para lograr esto, se propone el uso de un Sistema de Transporte Inteligente (ITS) que permita la integración y estandarización completa de los servicios. En el artículo se presenta: (a) una revisión de la literatura relacionada con el FMCS basado en ITS y la tecnología de apoyo, (b) el diseño de la arquitectura FMCS ITS y (c) algunos avances en su implementación en la ciudad de Popayán. Entre las conclusiones del estudio, se identificaron los requisitos clave de un FMCS para el servicio de transporte público en ciudades de tamaño medio. Se propuso una arquitectura descentralizada que utiliza la tecnología LoRa y el protocolo LoRaWAN para la comunicación entre módulos. Mediante pruebas, se identificaron problemas que se resolvieron con la implementación del protocolo LoRaWAN. Se considera factible continuar con el desarrollo del FMCS, realizando ajustes al prototipo diseñado y probado. También se sugiere evaluar la posibilidad de cambiar el módulo GNSS utilizado para mejorar el rendimiento y avanzar en el desarrollo de las operaciones realizadas por todos

los actores del sistema. Se destacó la necesidad de realizar pruebas a mayor escala para validar el funcionamiento en entornos reales.

De acuerdo con Salazar y Pachón (2018), en los países de bajos ingresos, el número de víctimas mortales en accidentes de tránsito es el doble que en países de altos ingresos. La tasa general de mortalidad por accidentes de tráfico en Estados Unidos es de 15.9 por cada 100,000 habitantes, lo cual está por debajo del promedio mundial de 17.4. Sin embargo, las tasas varían considerablemente a nivel nacional. La región de los Andes, que incluye a Colombia y Perú, presenta una tasa promedio de 23.4, la más alta entre todas las regiones. Aunque se han desarrollado diversas opciones en el campo de la seguridad vial para el monitoreo de vehículos de transporte público, solo un pequeño número de soluciones tecnológicas intentan abordar los problemas relacionados con los accidentes de tránsito que involucran a estos vehículos. La mayoría de las soluciones tecnológicas se centran en el acceso de los usuarios a la información y no son compatibles con estándares como la arquitectura de transporte inteligente (ITS), que facilita el desarrollo e integración con otros servicios de transporte. Con el objetivo de promover nuevas iniciativas en esta área, se llevó a cabo una prueba de concepto para validar la viabilidad de un servicio de seguimiento de vehículos de transporte público a través de un proyecto piloto en una ciudad colombiana central. Se utilizó una arquitectura ITS específica basada en ARC-IT (la arquitectura ITS actual utilizada en Estados Unidos), adaptada al entorno de la ciudad. El servicio se desarrolló mediante la implementación de una plataforma de Internet de las cosas (IoT). Posteriormente, se realizó una implementación piloto del servicio para su prueba. El artículo analiza las características del servicio creado y los hallazgos obtenidos durante el piloto.

En relación con los estudios previos realizados a nivel nacional, Bonilla y Díaz (2020) se enfocaron en crear un sistema informático de geolocalización que permitiera el control y seguimiento del servicio de transporte estudiantil. Para lograr este objetivo, se utilizó la metodología XP (Programación Xtreme), la cual aceleró la fase de planificación y diseño del proyecto. En la implementación del sistema, se empleó la plataforma Arduino para crear un módulo de geolocalización capaz de obtener coordenadas GPS y conectarse a Internet mediante una tarjeta SIM y tecnología GSM. La aplicación móvil desarrollada permitió a los padres y

conductores visualizar en tiempo real la ruta de los vehículos escolares, crear rutas, reportar incidencias, mientras que el sistema web brindó a las instituciones educativas y transportistas un control óptimo sobre información relacionada con padres, estudiantes, conductores, unidades escolares, contratos y seguimiento en tiempo real, entre otros aspectos.

Siancas (2019) propuso una solución para abordar diversos problemas relacionados con el control, los accidentes, las pérdidas, los daños y los costos operativos excesivos. Para llevar a cabo este enfoque, se utilizó una metodología específica para la selección del proveedor y el software y hardware necesarios. Después de recibir propuestas de varios proveedores y elegir la mejor opción, se procedió a instalar equipos GPS en todos los vehículos de la empresa y configurar el sistema de acuerdo con los controles, informes, alarmas y procedimientos de seguridad requeridos. Como resultado de este proyecto, se logró un aumento del 20% en la productividad de las operaciones locales y una reducción del 4% en los costos operativos a nivel provincial, superando las proyecciones de ingresos en 380,000 soles y generando ahorros de 800,000 soles. Además, la empresa obtuvo ventajas competitivas, como la capacidad de localización en tiempo real y la optimización de rutas.

Suárez et al. (2017) llevaron a cabo un proyecto de investigación con el objetivo de implementar un sistema basado en GPS para administrar estaciones y servicios de taxis, con el fin de optimizar la distribución de vehículos y aumentar la productividad de los conductores en una empresa de taxis. Para lograr esto, propusieron el desarrollo de aplicaciones web y móviles (Android) para clasificar y gestionar los servicios de taxi en estaciones y paradas. También se planteó el uso eficiente del tiempo al identificar la disponibilidad de los conductores (ocupados o disponibles) y optimizar los tiempos para mejorar el servicio de taxi. Además, se aprovechó la tecnología GPS y los teléfonos Android proporcionados por la empresa a sus conductores, utilizando estos dispositivos móviles para desarrollar y utilizar el sistema. Este proyecto se centró en la implementación de Business Intelligence (BI) en el centro de control de taxis de Arequipa, con el objetivo de monitorear la flota de vehículos y la afluencia en estaciones y paradas. Se almacenaron las ubicaciones de entrada y salida de los taxis en las estaciones, y se rastrearon las

unidades mediante GPS utilizando herramientas de procesamiento OLAP. Se extrajeron las ubicaciones de las unidades de taxi y se analizaron durante un período de tiempo determinado. Mediante indicadores, se identificaron las ubicaciones estratégicas con mayor afluencia y se gestionó la seguridad de los taxis. Todo esto permitió un aprovechamiento estratégico para los conductores y un aumento en las afiliaciones a la empresa.

Vilca (2017) realizó un estudio de investigación con el objetivo de analizar la influencia de un sistema de geolocalización en el control y monitoreo de vehículos mediante dispositivos GPS en una empresa logística en el año 2015. Se empleó una metodología hipotética-deductiva y se llevó a cabo un diseño de investigación pre-experimental, utilizando una muestra de 9 usuarios encuestados. Se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas y se aplicó la prueba de Wilcoxon para contrastar las hipótesis planteadas. Los resultados obtenidos indican que el uso del sistema de geolocalización tiene un impacto positivo en el control y monitoreo de vehículos con GPS en la empresa logística. Se encontró una relación significativa entre el tiempo de ubicación geográfica y el nivel de confianza en la precisión del sistema, así como en las dimensiones del índice de viajes e índice de incidentes.

Bashualdo (2017) llevó a cabo una investigación como parte de su tesis de pregrado para obtener el título de Ingeniero de Sistemas, con el objetivo de mejorar la calidad del servicio de rastreo vehicular en los sistemas de monitoreo satelital utilizados por las organizaciones municipales en Perú. La metodología empleada fue cuantitativa, utilizando un diseño no experimental, descriptivo y transversal. Se aplicó un cuestionario a 30 empleados de la municipalidad distrital de Chancay. Los resultados obtenidos revelaron que la mayoría de los empleados no estaban satisfechos con los procesos de trabajo existentes y se identificó una necesidad de implementar un modelo de sistema de información para mejorar la gestión de la información.

En cuanto a la normativa, se establece en el Decreto Supremo N° 003 - 2022 - MTC que la empresa debe presentar un contrato con el proveedor del servicio de control y monitoreo (GPS). Esto tiene como objetivo contar con información continua del vehículo en una ruta específica. Además, se complementa con la Resolución

Directoral N° 548-2018-MTC/15, la cual describe las características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico.

Respecto a la conceptualización de términos, Thakur et al. (2017) sostuvieron que el GPS, un sistema de satélites utilizado para la navegación, posibilita la localización en tiempo real, sin importar la ubicación geográfica o las condiciones meteorológicas. Asimismo, Shen et al. (2019) indicaron que además de proporcionar direcciones, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) se utiliza en una miríada de operaciones de posición, navegación y cronometraje. Además de las definiciones presentadas, es preciso mencionar las definiciones del posicionamiento, la navegación y el tiempo, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Definición del posicionamiento, la navegación y el tiempo

Concepto	Definición
Posición	Capacidad para determinar con exactitud y precisión la propia ubicación y orientación con referencia a un sistema geodésico estándar.
Navegación	Capacidad para determinar la posición actual y deseada (relativa o absoluta) y aplicar correcciones al rumbo, la orientación y la velocidad a distintas altitudes.
Tiempo	La capacidad de adquirir y mantener la hora exacta y precisa de un estándar (Tiempo Universal Coordinado, o UTC), en cualquier parte del mundo y dentro de los parámetros de puntualidad definidos por el usuario; incluye la transferencia de la hora.

El uso de Tecnología de Posicionamiento Satelital (GPS, por sus siglas en inglés) permite mejorar el control de monitoreo, además, la implantación del GPS permite la optimización de rutas, mayor seguimiento, mayor seguridad, reducción de costos y mejora en la calidad del servicio; es decir, logra el cumplimiento de lo que se busca al mejorar el control de monitoreo (Carlevaro – Fita y Johnson, 2019).

Sin embargo, Tariq et al. (2017) manifestaron que muchas empresas aún no han implantado esta tecnología en sus flotas, la razón principal es que la implantación de GPS puede ser un desafío logístico y costoso; además, es de mencionar que

muchas empresas pueden no estar al tanto de los muchos beneficios que ofrece la implantación de esta tecnología.

A pesar de estos desafíos, la implantación de GPS en flotas vehicular es crucial para mejorar la eficiencia y productividad de las empresas (Kukreja et al., 2020), es decir, tener un mayor control de monitoreo en los vehículos que conforman la flota. Asimismo, los autores indican que el GPS permite a las empresas monitorear el desplazamiento de sus vehículos, lo que les brinda una visibilidad en tiempo real sobre dónde se encuentran sus vehículos y qué están haciendo. Esto permite a las empresas mejorar la eficiencia de sus rutas y asegurarse de que sus vehículos están en el lugar correcto en el momento adecuado.

Además, Rojas et al. (2020) mencionaron que el GPS también puede proporcionar información valiosa sobre los hábitos de conducción de los conductores, lo que puede ser utilizado para mejorar la seguridad en las vías de tránsito y reducir los costos de combustible y mantenimiento, esto a través del tiempo en minutos que demora desde el primer paradero hasta el último paradero. Asimismo, el GPS puede monitorear la velocidad del vehículo (medida en el promedio de los kilómetros por hora) y el tiempo que los conductores pasan detenidos en una ubicación determinada. Con esta información, las empresas pueden tomar medidas para mejorar la eficiencia de sus conductores y asegurarse de que están cumpliendo con los estándares de seguridad en las carreteras.

Para poder implantar el módulo integral con tecnología GPS se requiere del uso de un servidor web, el cual será responsable de recibir las solicitudes del navegador y procesarlas para mostrar los datos en la pantalla del ordenador. Este modelo de comunicación se conoce como cliente/servidor, donde el ordenador actúa como cliente y el servidor como un control remoto (Potter et al., 2018).

En la presente investigación, se utilizó la biblioteca Leaflet, que es un recurso de código abierto en JavaScript que se enfoca en crear mapas interactivos que se adapten a dispositivos móviles. Su diseño considera la simplicidad, el rendimiento y la facilidad de uso; por lo que, funciona con eficacia en diversas plataformas móviles y de escritorio, y ofrece la posibilidad de expandirse con varios complementos (Edler & Vetter, 2019). Asimismo, Horbiński y Lorek (2020)

manifestaron que a diferencia de otras bibliotecas utilizadas para crear mapas web interactivos, en la biblioteca Leaflet un cliente puede renderizar archivos SVG por su cuenta. La biblioteca se ha diseñado para trabajar con la base OpenStreetMap, pero también se maneja muy bien con otros servicios cartográficos y con la interpretación de mapas ráster en diferentes sistemas de coordenadas.

Con el objetivo de agregar mayor dinamismo al diseño del sistema utilizando JavaScript, se empleará el Framework Angular. Este framework, respaldado por Google, se basa en el lenguaje TypeScript. Angular es una plataforma completa que permite desarrollar aplicaciones web escalables, robustas y complejas, utilizando una arquitectura de componentes (Zhang et al., 2022). Cada componente en Angular es una entidad independiente que combina la lógica, la plantilla y los estilos asociados en una sola unidad. Además, ofrece un conjunto de herramientas para la gestión de datos, la comunicación con servicios web y la navegación en la aplicación (Zhao et al., 2022).

Según Radman y Eshgi (2019), Angular se fundamenta en el patrón de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), el cual posibilita la separación de la lógica de presentación de los datos y la lógica del negocio. Esta división facilita el mantenimiento y la escalabilidad de la aplicación, resultando especialmente beneficioso en proyectos de gran envergadura y complejidad. Por consiguiente, Angular puede emplearse como la base de plataforma para desarrollar aplicaciones web que utilicen Leaflet para la visualización de mapas y datos geoespaciales. De esta manera, los desarrolladores pueden integrar Leaflet en sus aplicaciones Angular y aprovechar sus funcionalidades para mostrar mapas interactivos y datos geoespaciales (Tamilselvi et al., 2021).

Se utilizó Node.js como entorno de tiempo de ejecución para JavaScript, el cual posibilita a los desarrolladores la creación de aplicaciones del lado del servidor utilizando JavaScript. Node.js es reconocido por su capacidad de manejar eficientemente una gran cantidad de solicitudes, lo que lo convierte en una herramienta ampliamente utilizada para el desarrollo de aplicaciones web y de red (Chinthanet et al., 2020).

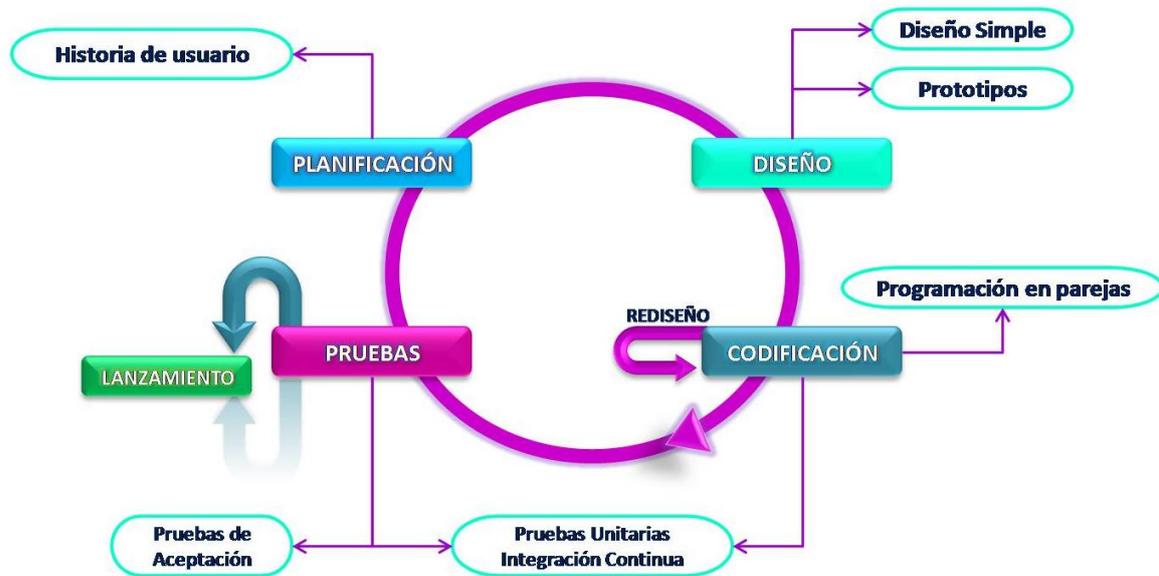
Debido a su capacidad para manejar numerosas solicitudes concurrentes, Node.js se ha convertido en una de las herramientas más populares para el desarrollo de aplicaciones web y móviles, como señalaron Kim et al. (2022). Este entorno de ejecución utiliza un modelo de entrada/salida sin bloqueo, lo que posibilita a los desarrolladores procesar múltiples solicitudes de manera simultánea sin bloquear el proceso principal.

También, en la presente investigación se utilizó la metodología XP (Extreme Programming) que puede ser utilizada para desarrollar y mejorar sistemas de software. De acuerdo con Herdika y Budiardjo (2020) esta práctica puede mejorar la calidad del código, reducir los errores y acelerar el proceso de desarrollo. También permite detectar y corregir errores de forma temprana, lo que reduce el costo y el tiempo de corrección (Borman et al., 2020).

La metodología Extreme Programming (XP) se enfoca en la calidad del código, la satisfacción del cliente y la adaptabilidad a los cambios en los requisitos del proyecto. Consta de cinco etapas: planificación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento. Cada etapa tiene actividades y objetivos específicos, y es fundamental adherirse a las prácticas de XP para asegurar la calidad y la coherencia del código, como mencionaron Saeedi y Visvizi (2021).

La etapa de planificación es de gran importancia para establecer un plan que sea realista y alcanzable. En el diseño, la simplicidad se considera fundamental para lograr el éxito del proyecto. Durante la etapa de codificación, es necesario seguir las prácticas de XP, como la programación en pareja y la integración continua. Las pruebas desempeñan un papel crucial al validar el software desarrollado. Por último, la etapa de lanzamiento permite recopilar comentarios y sugerencias que contribuyen a la mejora continua del proyecto, tal como mencionaron Al-Saqqa et al. (2020).

Figura 2
Fases de la Metodología XP



XP es una metodología de desarrollo ágil de software que destaca la importancia de los roles de equipo bien definidos. El cliente es responsable de definir los requisitos del proyecto, mientras que el programador es responsable de escribir código de alta calidad y realizar pruebas unitarias. El entrenador es responsable de guiar al equipo en la adopción de XP, y el probador es responsable de realizar pruebas de aceptación e integración. De acuerdo con Velozo et al. (2020), la participación del cliente y el trabajo en equipo son fundamentales para garantizar que el software cumpla con las necesidades del usuario final. Por último, es de mencionar que la metodología XP y el Framework Angular se complementan entre sí, tal como indica Telenchana (2022), mencionando que la metodología XP permite una mayor flexibilidad y adaptabilidad en el proceso de desarrollo, mientras que Angular ofrece herramientas para crear interfaces de usuario dinámicas y escalables, y mejorar la calidad del código mediante la integración continua y las pruebas unitarias.

En esta investigación se empleó el lenguaje HTML (Hypertext Markup Language), el cual es ampliamente utilizado para la creación de páginas web. Este lenguaje de marcado es uno de los más populares en el ámbito del desarrollo web, ya que permite estructurar y presentar información en la red mediante el uso de etiquetas y atributos, como señaló Pasha (2020). Una de las principales características de

HTML es su capacidad de estructurar la información en la web utilizando etiquetas y atributos; las etiquetas son elementos que definen el contenido de una página web, como encabezados, párrafos, imágenes, enlaces, etc. Los atributos, por su parte, proporcionan información adicional a las etiquetas, como el tamaño de una imagen o el destino de un enlace (Latchoumi et al., 2020).

Es necesario destacar el concepto de CSS (Cascading Style Sheets), un lenguaje de diseño que desempeña un papel fundamental en la descripción del aspecto y formato de una página web. CSS se utiliza junto con HTML para separar el contenido y la presentación de una página web, lo que brinda a los desarrolladores web la capacidad de controlar el aspecto visual de una página sin modificar su contenido, como se menciona en el estudio de Wilson et al. (2022). Además, CSS ofrece una amplia gama de características de diseño que permiten a los desarrolladores crear efectos visuales avanzados, como animaciones, transiciones y sombras. Cabe mencionar que CSS se actualiza periódicamente con nuevas versiones que introducen nuevas funcionalidades y mejoras, tal como señala Dowden (2020).

En cuanto al procesamiento de la lógica, se empleó el backend, que constituye la parte de una aplicación web responsable de gestionar la lógica y los datos detrás de la interfaz de usuario. En otras palabras, el backend funciona como el motor impulsor de una aplicación web y se encarga de interactuar con la base de datos, realizar cálculos y procesar las solicitudes del usuario, tal como indican Hu et al. (2020). Según Inamdhar y Gupta (2020), la seguridad de una aplicación web depende en gran medida del backend, ya que este componente es responsable de procesar la información ingresada por los usuarios y proteger la base de datos contra posibles vulnerabilidades. Para garantizar la seguridad del backend, es aconsejable emplear técnicas de encriptación de datos y establecer un sistema de autenticación y autorización adecuado, como mencionan Latif et al. (2021).

Para completar el sistema, se empleará MySQL como un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto. MySQL se caracteriza por su versatilidad, lo que le permite ser utilizado en una amplia gama de aplicaciones debido a su rendimiento rápido y capacidad para manejar grandes volúmenes de datos. Este sistema ofrece diversas características y herramientas, como

replicación de bases de datos, partición de tablas y seguridad de la base de datos, tal como señalan Li et al. (2022). Además, MySQL es compatible con varios lenguajes de programación, como PHP, Python, Java (el lenguaje utilizado en esta investigación) y Ruby, lo que lo convierte en una opción popular entre los desarrolladores que trabajan con diversas tecnologías, como mencionan Rawat y Purnama (2021).

A continuación, se presentan los diferentes puntos de vista teóricos relacionados con la variable dependiente “control de monitoreo” mencionadas por varios autores.

Según lo mencionado por Jiang et al. (2020), se puede definir el monitoreo como un procedimiento objetivo que supervisa, mide y reporta los indicadores obtenidos durante un período de tiempo determinado. Por otro lado, Xia et al. (2020) describen un sistema de control y monitoreo como un conjunto de procesos, herramientas y técnicas utilizadas para supervisar y monitorear en tiempo real un sistema o proceso. El propósito principal de este sistema es detectar posibles fallas o problemas en el sistema y tomar medidas correctivas antes de que se vuelvan más graves.

Según lo planteado por Arif et al. (2021), un sistema de control de monitoreo debe exhibir ciertas características que promuevan un trabajo eficiente y óptimo. Una de estas características es la capacidad de análisis en tiempo real, lo cual implica la capacidad de realizar un seguimiento continuo del sistema o proceso sin experimentar retrasos significativos. Además, el sistema recopila datos relevantes como rendimiento, calidad, eficiencia y seguridad, entre otros. Estos datos son presentados a través de una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar, lo que permite a los operadores visualizar el estado del sistema y tomar decisiones informadas. Otra ventaja es la generación de alertas y notificaciones en tiempo real cuando se detectan problemas o situaciones críticas. Además, el sistema de control de monitoreo puede integrarse con otros sistemas y herramientas de gestión para ofrecer una visión completa y unificada del estado de la organización, como señala Priya et al. (2021).

La implementación del control de monitoreo conlleva múltiples beneficios para una organización, tal como se ha indicado por Ó Breasail et al. (2021). Estos beneficios

incluyen la detección temprana de problemas, lo que permite prevenir que se conviertan en situaciones más graves. Asimismo, el control de monitoreo contribuye a mejorar la eficiencia y reducir costos al identificar áreas en las que se puede optimizar el uso de los recursos disponibles. Además, este sistema puede fortalecer la seguridad al detectar situaciones potencialmente peligrosas, facilitar la toma de decisiones al proporcionar información en tiempo real y mejorar la calidad al monitorear el rendimiento y detectar problemas antes de que afecten a los clientes finales, como afirma Chen (2022). En general, la implementación del control de monitoreo puede brindar numerosas ventajas a una organización.

En relación a la variable dependiente, se han abordado las siguientes dimensiones. La primera es la Velocidad Media, que según Keller et al. (2020), se entiende como la relación entre el desplazamiento de un objeto y el tiempo empleado para dicho desplazamiento. También puede interpretarse como el cambio promedio de posición de un objeto durante su trayectoria hacia un destino. En términos de medición, Ghazal et al. (2021) la definen como la distancia recorrida dividida por el tiempo transcurrido. A pesar de su importancia, tal como señala Sun et al. (2019), existen pocos modelos de seguimiento de vehículos que consideren el efecto de la velocidad media mediante la aplicación de la teoría de control.

La fórmula empleada para este indicador es la siguiente:

$$A_m = \frac{D_f - D_i}{\Delta T}$$

Donde:

- D_f : Distancia final
- D_i : Distancia inicial
- ΔT : variación de tiempo

La segunda dimensión considerada fue el tiempo de llegada tardía. Según Şahin (2017), se define como la discrepancia entre la hora real de llegada y la hora programada de llegada, mientras que el retraso de salida es la diferencia entre la hora real de salida y la hora programada de salida en la respectiva estación. El indicador utilizado fue la demora en la llegada, que, como describe Shevgunov

(2019), es fundamental en las técnicas de localización de posición utilizadas de manera habitual.

La fórmula empleada es la siguiente:

$$T_t = TLR - TLE$$

Donde:

- T_t : Tiempo de llegada tardía
- TLR: Tiempo de llegada real hace referencia al intervalo de tiempo que se demora el vehículo desde el punto A al punto B.
- TLE: Tiempo de llegada esperado hace referencia al tiempo estimado en que un vehículo debería demorar en ir desde el punto A al punto B.

La tercera dimensión empleada es la distancia promedio que, de acuerdo con Parker et al. (2021), se refiere a la cantidad de kilómetros recorridos desde el momento en que se registró el kilometraje inicial hasta el momento en que se registra el kilometraje actual. Es común utilizar esta diferencia para calcular la cantidad de kilómetros que se han recorrido durante un período determinado o para determinar el desgaste o el uso de un vehículo (Kishore et al., 2020). La fórmula empleada para medir la distancia promedio es el siguiente:

$$\Delta = Km_{t_1} - Km_{t_0}$$

Donde:

- Km_{t_1} : Cantidad de kilómetros actuales
- Km_{t_0} : Cantidad de kilómetros iniciales

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

En este estudio el tipo de investigación es aplicada. Según Hernández y Mendoza (2018), la investigación aplicada se centra en abordar problemas específicos y ofrecer soluciones prácticas para situaciones cotidianas. En otras palabras, la investigación aplicada se refiere a la resolución de problemas prácticos o aplicados en un contexto particular, empleando métodos y técnicas científicas rigurosas.

El diseño de investigación utilizado en este estudio es experimental. Según Hernández y Mendoza (2018), la investigación experimental se caracteriza por la manipulación de estímulos, tratamientos, influencias o intervenciones conocidas como variables independientes, con el propósito de evaluar su impacto en otras variables, denominadas variables dependientes, en un entorno controlado. En resumen, se emplean diseños experimentales cuando el investigador busca determinar el posible efecto de una causa que está siendo manipulada.

La investigación realizada en este estudio se clasifica como aplicada-experimental, ya que implica la implementación de un módulo integral con tecnología GPS con el propósito de mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta.

GE → O1 → X → O2

En el contexto del estudio, se utilizará la notación GE para referirse al grupo experimental. El pre-test se representará como O1, mientras que la solución propuesta, que implica la implantación de un módulo integral con tecnología GPS, se denotará como X. Por último, el post-test será designado como O2.

3.2. Variables y Operacionalización

De acuerdo con Gonzáles (2021) la operacionalización de las variables implica desglosarlas de manera conceptual, operativa y estadística y colocarlas en una tabla para una mejor comprensión. Para lograr esto, se debe proporcionar la definición conceptual de cada variable, que se interpreta como el concepto encontrado en los libros para definirla.

Definición Conceptual: Módulo integral con tecnología GPS

Un módulo integral con tecnología GPS combina la capacidad de recepción de señales de satélites GPS con otros componentes electrónicos para llevar a cabo funciones específicas, como el seguimiento de vehículos o la monitorización de la actividad física (Saputra et al., 2021). Este dispositivo también puede integrar un receptor GPS con otros dispositivos electrónicos, como sensores de movimiento, pantallas, tarjetas SIM y baterías, para proporcionar soluciones de seguimiento de vehículos, localización de personas y activos, y otras aplicaciones similares (Raveena et al., 2020).

Definición Conceptual: Control de Monitoreo

Es un conjunto de procesos, herramientas y técnicas que se utilizan para monitorear y supervisar un sistema o proceso en tiempo real. El propósito de este sistema es detectar cualquier falla o problema en el sistema y tomar medidas para corregirlos antes de que se agraven (Jiang et al., 2020).

Definición Operacional: Control de Monitoreo

Es el proceso de supervisión y medición continua o periódica de un sistema, proceso o actividad para detectar desviaciones o cambios en los parámetros establecidos, con el fin de tomar acciones correctivas oportunas. Este proceso se lleva a cabo mediante la utilización de herramientas e indicadores tales como velocidad, demora en la llegada, paradas desviadas y varianza de distancia, esto con el fin de asegurar que el sistema o proceso se mantenga dentro de los límites operativos establecidos y cumpla con los objetivos y estándares de calidad requeridos (Arshad et al., 2020)

Tabla 2

Operacionalización de la Variable

Variable (Independiente)	Indica que además de proporcionar direcciones, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) se utiliza en una miríada de operaciones de posición, navegación y cronometraje (Saputra et al., 2019).				
Variable (Dependiente)	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Control de Monitoreo	Es un conjunto de procesos, herramientas y técnicas que se utilizan para monitorear y supervisar un sistema o proceso en tiempo real. El propósito de este sistema es detectar cualquier falla o problema en el sistema y tomar medidas para corregirlos antes de que se agraven (Ingeniarg, 2020)	El control de monitoreo está midiendo tres dimensiones del control de monitoreo, cada una con sus respectivos indicadores: la distancia promedio, velocidad promedio y tiempo de llegada tardía. Se está utilizando una ficha para recopilar datos mediante la observación de 60 vehículos.	Distancia promedio	Distancia promedio $D_p = km_{t_1} - km_{t_0}$ km_{t_1} : Distancia recorrida actual km_{t_0} : Distancia recorrida inicial (Ruane, 2022)	Cuantitativa - Continua
			Tiempo de Llegada	Demora en la Llegada $T_t = TLR - TLE$ TLR: Tiempo de llegada real TLE: Tiempo de llegada esperado (Shevgunov, 2019)	Cuantitativa - Continua
			Velocidad Media	Velocidad $A_m = \frac{D_f - D_i}{\Delta T}$ D_f : Distancia recorrida actual D_i : Distancia recorrida inicial ΔT : Tiempo de llegada real (Sun et al., 2019)	Cuantitativa - Continua

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Según la definición de Mucha-Hospital et al. (2021), el término población se refiere al conjunto completo de unidades de población que comparten una característica que se investiga, y sirve como base para la recopilación de datos. En este estudio, la población fue considerada como finita, lo que significa que estaba compuesta por un número específico de elementos. En particular, se consideraron las 60 unidades vehiculares que pertenecen a la empresa como la población de interés.

De acuerdo con Díaz-Ferrer et al. (2020), la muestra se trata de un grupo de unidades estadísticas o elementos que forman parte de la población y, por lo tanto, se considera que representan a ésta. Este conjunto posee características similares a las de la población y una cantidad de individuos equivalente.

Como se mencionó anteriormente, se utilizó la población completa en esta investigación. Por lo tanto, se optó por realizar un muestreo no probabilístico. En un muestreo no probabilístico, los elementos de la población no tienen una probabilidad conocida de ser seleccionados. En este enfoque de muestreo, la selección de los elementos se realiza de manera subjetiva o arbitraria, sin utilizar un proceso aleatorio para elegir a los participantes de la muestra (Hernández, 2021). En consecuencia, la muestra estará compuesta por todas las unidades de la empresa Virgen de la Puerta, es decir, las 60 unidades vehiculares.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), se pueden utilizar diversas técnicas y herramientas esenciales para recopilar datos. Estas incluyen diferentes tipos de entrevistas, observación, estudios de casos, historia oral, historias de vida y otras metodologías.

La técnica de observación consiste en recolectar datos a través de la observación sistemática y directa de un fenómeno o situación en su entorno natural. Según Vega et al. (2021), la observación es una metodología que permite al investigador obtener información directa y no manipulada acerca del comportamiento de las personas, las interacciones sociales, los procesos y los contextos en los que se desarrollan.

El instrumento utilizado para registrar datos en un período de tiempo se refiere a una herramienta que se utiliza para recopilar información sistemática y continua a

lo largo del tiempo. Su principal objetivo es medir los cambios o las tendencias en el comportamiento, la actividad o el fenómeno de interés durante un período específico (Cisneros-Caicedo et al., 2022).

Algunos ejemplos comunes de instrumentos utilizados para registrar datos a lo largo de un período de tiempo incluyen diarios, registros de observación, cuestionarios longitudinales y sistemas de monitoreo, entre otros. Cada uno de estos instrumentos tiene características y adaptaciones propias según el contexto de investigación específico. En el presente estudio, se utilizaron los siguientes instrumentos para la recolección de datos: Para validar el instrumento, se empleó el juicio de expertos, que consiste en evaluar el grado de aceptación y consenso que los expertos tienen sobre la representación de los aspectos que componen un determinado constructo dentro del instrumento (Manassero-Mas et al., 2020). Por otro lado, según Hernández y Mendoza (2018), la confiabilidad se define como la capacidad de un instrumento para generar resultados coherentes y congruentes en una muestra, lo cual implica su precisión.

En este estudio, se aplicó la técnica del test-retest, la cual fue conceptualizada por Noble et al. (2021) como un método de confiabilidad que mide la consistencia de una prueba a lo largo del tiempo. Esta técnica consiste en administrar la misma prueba a un grupo de participantes en dos momentos distintos y comparar los resultados para determinar la estabilidad y confiabilidad de la prueba.

3.5. Procedimientos

Durante la etapa de recopilación de datos mediante observación, se utilizó una lista de verificación para recolectar la información que se empleó en los pre test y post test. Posteriormente, estos datos fueron analizados utilizando el software estadístico SPSS para verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos en ambos test. Como última fase, los datos fueron presentados en forma de gráficos para facilitar su visualización y comprensión.

3.6. Método de análisis de datos

Una vez obtenidos los datos de las variables de estudio, se procedió a organizarlos inicialmente en Excel 2016. Esto permitió realizar una depuración de la información incompleta o incorrecta. A continuación, se extrajeron los datos para llevar a cabo las evaluaciones estadísticas utilizando el software SPSS 25.0. De esta manera, se dividió la ruta de los datos en dos direcciones: descriptiva e inferencial. En la dirección descriptiva, se describieron las características de los indicadores en el pretest y post-test mediante estadísticas descriptivas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (máximo, mínimo, rango, desviación estándar, asimetría, curtosis). En la dirección inferencial, se realizaron pruebas de normalidad correspondientes (Kolmogorov-Smirnov) y se aplicó la prueba de hipótesis para la media de datos de muestras relacionadas utilizando la distribución t de Student. La elección de la prueba se basó en el tipo de prueba (bilateral o unilateral).

3.7. Aspectos éticos

En este trabajo se siguieron los principios del Código de Ética para la Investigación de la Universidad César Vallejo de forma estricta. Se priorizó el respeto hacia los colaboradores de la empresa en estudio, considerándolos como individuos autónomos. Además, se aseguró el bienestar de los colaboradores en todo el proceso investigativo y se hace hincapié en tratar a cada trabajador con asertividad, evitando cualquier forma de exclusión. Asimismo, se rechazó cualquier tipo de plagio o manipulación de datos. Por último, los investigadores estuvimos comprometidos a mantenernos preparados y actualizados sobre los temas de estudio y seguir una metodología basada en criterios científicos (UCV, 2017).

IV. RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados de la estadística descriptiva de los indicadores evaluados antes y después de la implementación del módulo integral, con el propósito de analizar posibles diferencias entre ambos momentos. Para este análisis, considerando que los indicadores son variables cuantitativas continuas, se utilizaron estadísticos de tendencia central y de dispersión.

Tabla 3

Estadística descriptiva de la distancia promedio

Estadísticos	Distancia promedio pretest	Distancia promedio post-test
Media	91.60	57.67
Máximo	121	70
Mínimo	55	40
Desviación estándar	15.281	8.534
Asimetría	-0.525	-0.262
Curtosis	0.201	-1.079

El indicador de distancia promedio mostró un promedio de 91.6 km en el pre-test y 57.67 km en el post-test, lo que sugiere una posible diferencia significativa entre los dos momentos de tiempo. En cuanto a los valores máximos, se observa que en el pre-test se registró un valor de 121 km, mientras que en el post-test fue de 70 km. Además, la desviación estándar del indicador en el pre-test es de 15.281 km, mientras que en el post-test es de 8.534 km, lo que indica que los registros en el post-test presentan una dispersión menor en relación con el valor promedio en comparación con el pre-test.

Tabla 4

Estadística descriptiva de tiempo de llegada tardía

Estadísticos	Tiempo de llegada pretest	Tiempo de llegada post-test
Media	3.50917	2.63194
Máximo	3.950	3.167
Mínimo	3.067	2.117
Desviación estándar	0.210515	0.294429
Asimetría	0.044	0.198
Curtosis	-0.525	-0.857

El indicador de tiempo de llegada mostró un promedio de 3.51 horas en el pre-test y 2.63 horas en el post-test, lo que indica una disminución significativa en el indicador. En cuanto a los valores máximos, se observa que en el pre-test se registró un valor de 3.95 horas, mientras que en el post-test fue de 3.167 horas. Además, el valor mínimo en el pre-test es de 3.067 horas, mientras que en el post-test es de 2.117 horas, lo que indica una diferencia significativa en el tiempo de llegada entre ambos momentos.

Tabla 5

Estadística descriptiva de velocidad promedio

Estadísticos	Velocidad promedio pretest	Velocidad promedio post-test
Media	26.2608	22.1838
Máximo	38.01	32.126
Mínimo	14.932	15.385
Desviación estándar	4.987521	4.191274
Asimetría	-0.263	0.329
Curtosis	0.112	-0.548

El indicador de velocidad promedio evidenció un promedio de 26.26 km/h en el pre – test y 22.1838 km/h para el post – test, lo cual evidencia una reducción significativa del indicador. En cuando a los valores máximo, se evidencia que en el pre – test se tiene un valor de 38.01 km/h mientras que el post – test se registró 32.126 km/h. Además, la desviación estándar del indicador en el pre – test es de 4.9875 km/h mientras que en el post – test es de 4.1913 km/h lo cual indica que los registros en el post – test presentan una menor dispersión respecto al valor promedio en comparación con el pre – test.

Luego de elaborar la estadística descriptiva de los indicadores, se procede a evaluar la normalidad de estos, debido a que debe comprobarse el supuesto de que las variables mantienen un comportamiento de una distribución normal. Para ello, se empleó la prueba de Kolmogorov - Smirnov, y se plantearon las siguientes hipótesis para la evaluación del test:

H_0 : El indicador sigue una distribución normal

H_1 : El indicador no sigue una distribución normal

Tabla 6

Prueba de normalidad para distancia promedio recorrida

Indicador	Estadístico	gl	Sig.
Distancia promedio recorrida – pretest	0.086	60	0.200
Distancia promedio recorrida – post – test	0.138	60	0.006

De acuerdo con el resultado de la prueba, se tiene que el indicador en el pretest presenta un estadístico calculado de 0.086, que contrastado con el valor crítico de la prueba de Kolmogorov – Smirnov, y para un nivel de significancia del 5%, se tiene un p – valor del 0.200; por lo que, dado que este término es mayor al nivel de significancia, se tiene la evidencia estadística que no se puede rechazar la hipótesis nula de la prueba. Por consiguiente, para un nivel de significancia del 5% se acepta la hipótesis que el indicador de distancia promedio recorrida, en el pretest, presenta una distribución normal. De igual forma, para el post – test, el estadístico calculado es de 0.138. Por consiguiente, para un nivel de significancia del 5% se acepta la hipótesis que el indicador de distancia promedio, en el post – test, presenta una distribución normal. Esta conclusión puede comprobarse a través de una gráfica de histograma de ambos grupos:

Figura 3

Histograma de distancia promedio recorrida pre – test

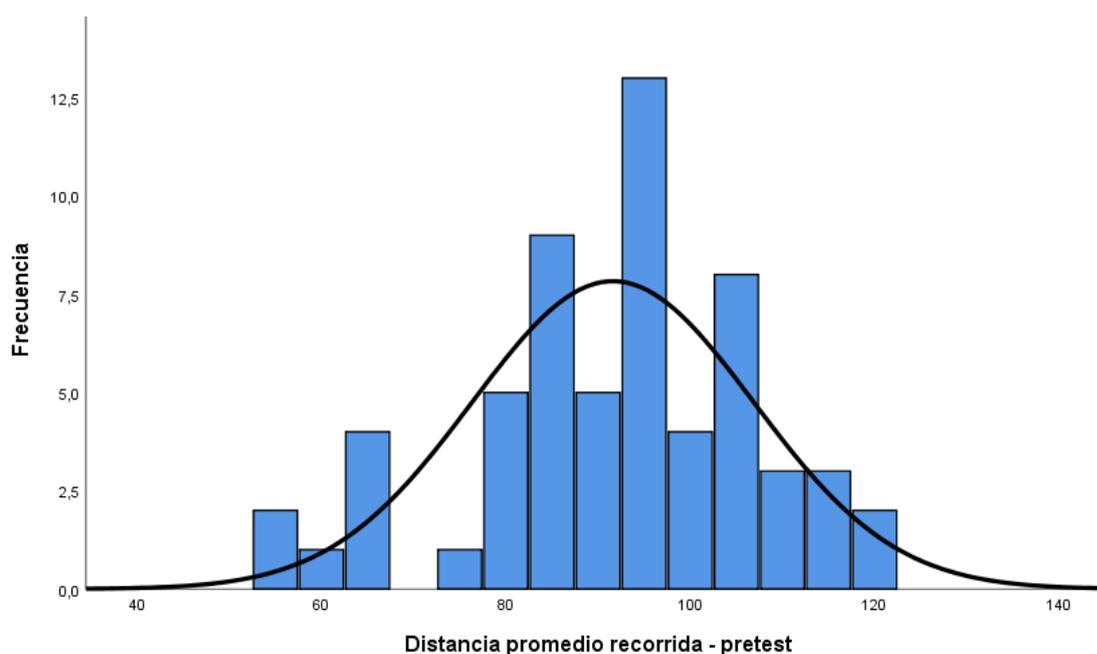
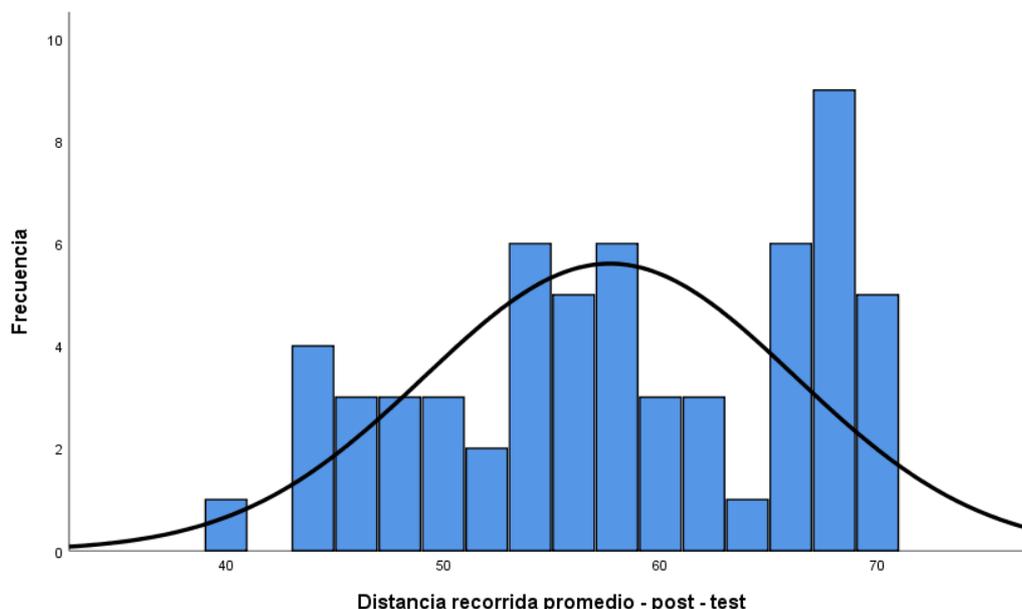


Figura 4

Histograma de distancia promedio recorrida post – test



La prueba de normalidad respecto al indicador de tiempo de llegada presentó los siguientes resultados:

Tabla 7

Prueba de normalidad para tiempo de llegada tardía

Indicador	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de llegada – pretest	0.075	60	0.200
Tiempo de llegada – post – test	0.081	60	0.200

De acuerdo con la Tabla 7, se tiene que el indicador en el pretest presenta un estadístico calculado de 0.075, que contrastado con el valor crítico del estadístico Kolmogorov – Smirnov, y para un nivel de significancia del 5%, se tiene un p – valor del 0.200; por lo que, dado que este término es mayor al nivel de significancia, se tiene la evidencia estadística que no se puede rechazar la hipótesis nula de la prueba. Por consiguiente, para un nivel de significancia del 5% se acepta la hipótesis que el indicador de tiempo de llegada, en el pretest, presenta una distribución normal. De igual forma, para el post – test, el estadístico calculado es de 0.081 y presenta un p – valor de 0.200; por lo que, se tiene la evidencia que no se puede rechazar la hipótesis nula. Por consiguiente, para un nivel de significancia

del 5% se acepta la hipótesis que el indicador de tiempo de llegada, en el post – test, presenta una distribución normal. Esta conclusión puede comprobarse a través de una gráfica de histograma de ambos grupos:

Figura 5

Histograma de tiempo de llegada pre – test

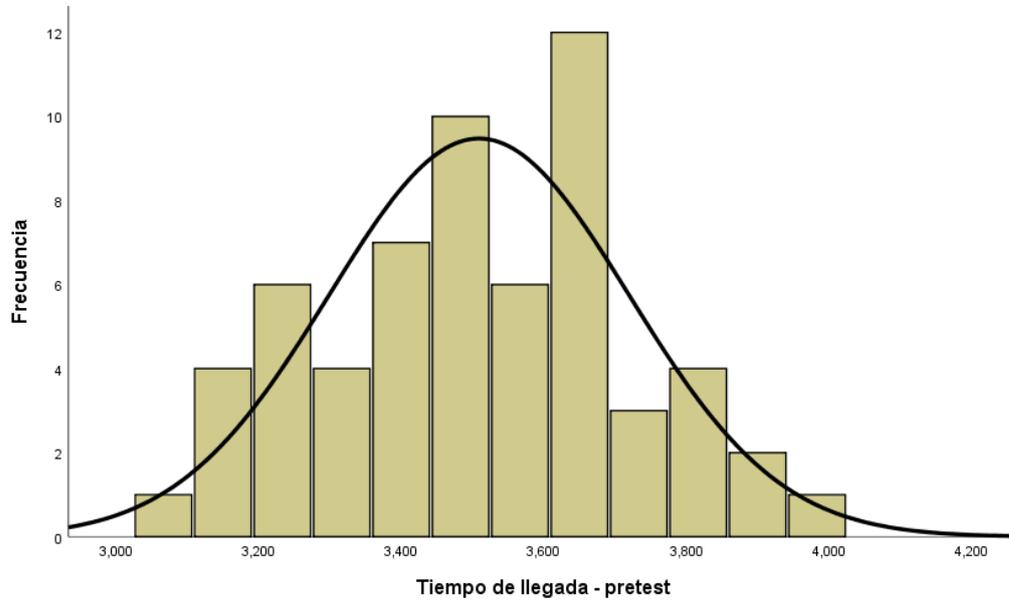
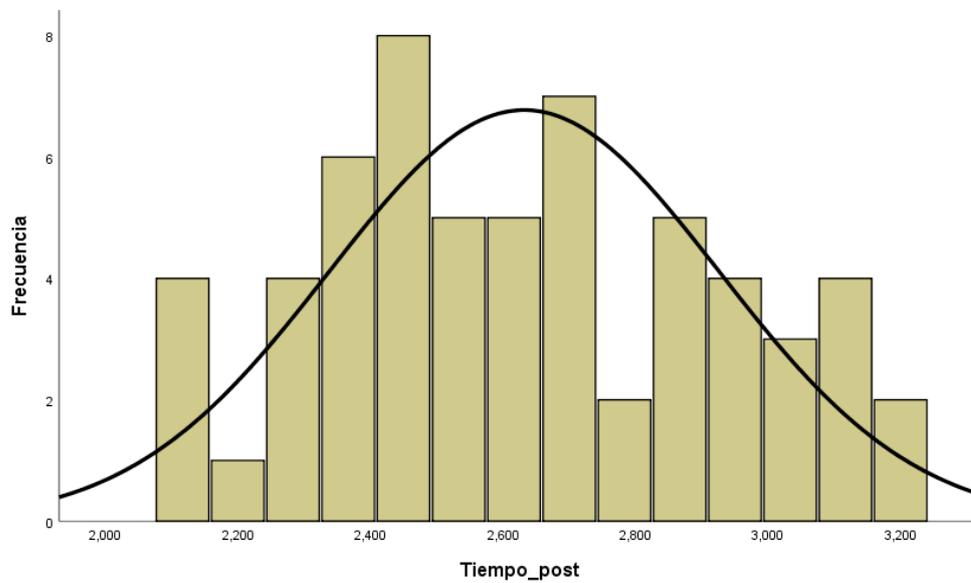


Figura 6

Histograma de tiempo de llegada post – test



La prueba de normalidad respecto al indicador de velocidad promedio presentó los siguientes resultados:

Tabla 8

Prueba de normalidad para velocidad promedio

Indicador	Estadístico	gl	Sig.
Velocidad promedio – pretest	0.062	60	0.200
Velocidad promedio – post – test	0.070	60	0.200

De acuerdo con la Tabla 8, se tiene que el indicador en el pretest presenta un estadístico calculado de 0.062, que contrastado con el valor crítico del estadístico Kolmogorov – Smirnov, y para un nivel de significancia del 5%, se tiene un p – valor del 0.200; por lo que, dado que este término es mayor al nivel de significancia, se tiene la evidencia estadística que no se puede rechazar la hipótesis nula de la prueba. Por consiguiente, para un nivel de significancia del 5% se acepta la hipótesis que el indicador de velocidad promedio, en el pretest, presenta una distribución normal. De igual forma, para el post – test, el estadístico calculado es de 0.07 y presenta un p – valor de 0.200; por lo que, se tiene la evidencia que no se puede rechazar la hipótesis nula. Por consiguiente, para un nivel de significancia del 5% se acepta la hipótesis que el indicador de velocidad promedio, en el post – test, presenta una distribución normal. Esta conclusión puede comprobarse a través de una gráfica de histograma de ambos grupos:

Figura 7

Histograma de velocidad promedio pre – test

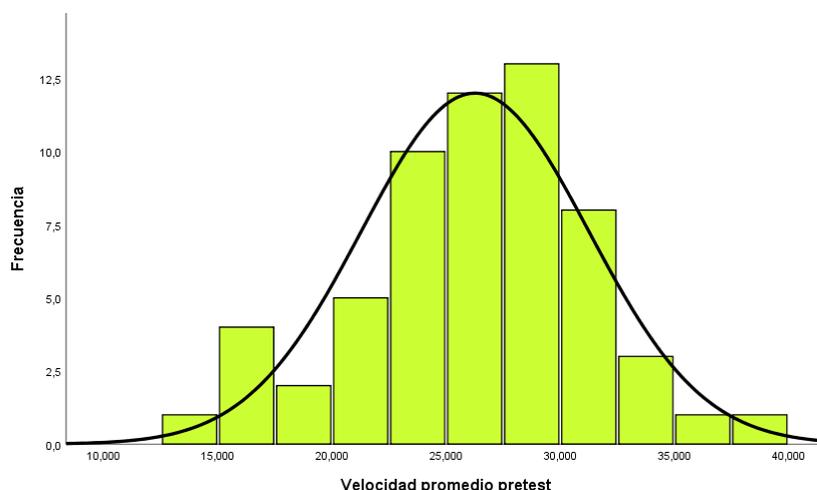
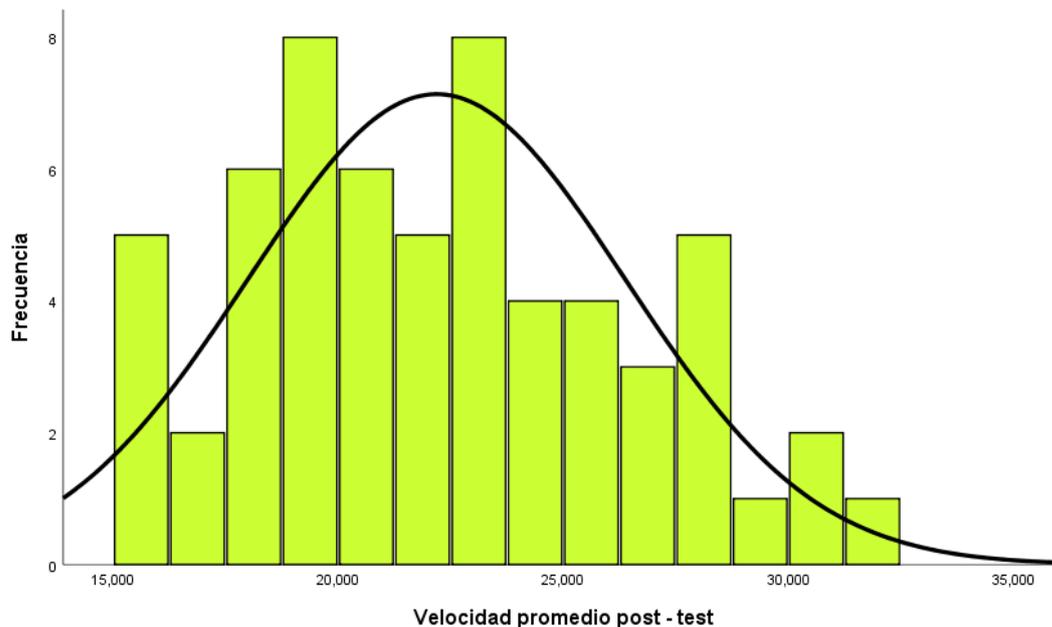


Figura 8

Histograma de velocidad promedio post – test



Dado que se verificó el supuesto de la normalidad de los indicadores en el pre – test y post – test, se utilizó la comparación de medias para grupos pareados o relacionados, a través de una aproximación a la distribución T – Student, que, de acuerdo con la naturaleza de los indicadores, se plantea la necesidad de emplear pruebas unilaterales de cola izquierda o de cola derecha.

Respecto al indicador de distancia promedio recorrida, se requiere comprobar estadísticamente si esta distancia en promedio se redujo luego de la implementación del módulo integral, por lo que se plantea las siguientes hipótesis:

$$H_0: dp_{pre} \leq dp_{post}$$

$$H_1: dp_{pre} > dp_{post}$$

Donde dp_{pre} significa distancia promedio recorrida en el pretest y dp_{post} significa distancia promedio recorrida en el post – test; además, de acuerdo con la condición que se requiere comprobar, se necesita una prueba unilateral de cola derecha, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 9*Prueba de hipótesis de distancia promedio recorrida*

Diferencia	Media	Desviación	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig.
			Inferior	Superior			
$dp_{pre} - dp_{post}$	33.933	17.822	29.329	38.537	14.748	59	0.000

De acuerdo con la Tabla 9, el valor de la diferencia de medias entre grupos es de 33.933 km, cuyo intervalo, para un nivel de significancia del 95%, se encuentra entre 29.329 y 38.537 km. El estadístico calculado es 14.748, el cual se contrasta con un valor crítico de la distribución T – Student para 59 grados de libertad, obteniéndose un p – valor de 0.000. Para un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula; por consiguiente, se acepta que la distancia promedio en el pre – test es mayor a la distancia promedio en el post – test. De esta manera, se encuentra evidencia estadística suficiente para aceptar que la implantación de un módulo integral con tecnología GPS reduce la distancia promedio recorrida en la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta

Respecto al indicador tiempo de llegada se requiere comprobar si los valores del pre – test son mayores que el post – test; por lo que, se plantea las siguientes hipótesis de investigación:

$$H_0: tld_{pre} \leq tld_{pro}$$

$$H_1: tld_{pre} > tld_{pro}$$

Donde tld_{pre} significa tiempo de llegada del pretest y tld_{pro} significa tiempo de llegada del post – test; además, de acuerdo con la condición que se requiere comprobar, se necesita una prueba unilateral de cola derecha, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 10*Prueba de hipótesis de tiempo de llegada*

Diferencia	Media	Desviación	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig.
			Inferior	Superior			
$tld_{pre} - tld_{pro}$	0.877	0.3979	0.7744	0.980	17.074	59	0.000

De acuerdo con la Tabla 10, el valor de la diferencia de medias entre grupos es de 0.877 horas, cuyo intervalo, para un nivel de significancia del 95%, se encuentra entre 0.774 horas y 0.980 horas. El estadístico calculado es 17.074, el cual se contrasta con un valor crítico de la distribución T – Student para 59 grados de libertad, obteniéndose un p – valor de 0.000. Para un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula; por consiguiente, se acepta que el tiempo promedio de llegada en el pre – test es mayor al tiempo promedio de llegada en el post – test. De esta manera, se encuentra evidencia estadística suficiente para aceptar que la implantación de un módulo integral con tecnología GPS reduce el tiempo promedio de llegada en la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta

Respecto al indicador velocidad promedio se requiere comprobar si los valores del pre – test son mayores que el post – test; por lo que, se plantea las siguientes hipótesis de investigación:

$$H_0: v_{pre} \geq v_{pro}$$

$$H_1: v_{pre} < v_{pro}$$

Donde v_{pre} significa velocidad promedio del pretest y v_{pro} significa velocidad promedio del post – test; además, de acuerdo con la condición que se requiere comprobar, se necesita una prueba unilateral de cola izquierda, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 11*Prueba de hipótesis de velocidad promedio*

	Media	Desviación	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig.
			Inferior	Superior			
$v_{pre} - v_{pro}$	4.0770	7.0287	2.2612	5.8927	4.493	59	0.000

De acuerdo con la Tabla 11, el valor de la diferencia de medias entre grupos es de 4.077 km/h horas, cuyo intervalo, para un nivel de significancia del 95%, se encuentra entre 2.2612 km/h y 5.8927 km/h. El estadístico calculado es 4.493, el cual se contrasta con un valor crítico de la distribución T – Student para 59 grados de libertad, obteniéndose un p – valor de 0.000. Para un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula; por consiguiente, se acepta que la velocidad promedio en el pre – test es menor a la velocidad promedio en el post – test. De esta manera, se encuentra evidencia estadística suficiente para aceptar que la implantación de un módulo integral con tecnología GPS incrementa la velocidad promedio en la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta

V. DISCUSIÓN

El objetivo principal de la investigación fue examinar el impacto de la introducción de un módulo integral con tecnología GPS en la mejora del control y monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. Este objetivo se evaluó mediante diferentes mediciones comparativas, como la velocidad promedio, el tiempo promedio de llegada y la distancia recorrida. Estas mediciones revelaron una reducción en dichos indicadores después de la implementación del módulo integral con tecnología GPS. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Vitalii et al. (2021), quienes también observaron una disminución general en estos indicadores después de la implementación de un sistema GPS en una flota de vehículos de carga pesada. Esto implica mejoras en el control del tiempo y la generación de procesos más eficientes para el seguimiento de rutas, así como una optimización de los costos asociados con los problemas de control y monitoreo.

Además, estos resultados son consistentes con los estudios llevados a cabo por Kukreja et al. (2020), quienes encontraron que la adopción de un módulo integral con estas características permite una gestión efectiva del control y monitoreo de los vehículos, así como una optimización en la gestión de los costos asociados a dicha actividad. Por otra parte, los resultados también se alinean con la investigación realizada por Rojas et al. (2020), quienes demostraron una mejora en el control de los vehículos mediante la utilización de esta tecnología, especialmente en términos de logística mejorada y un adecuado control de los procesos relacionados.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en este estudio evidencian que la implementación de un módulo integral con tecnología GPS tiene un impacto positivo en el control y monitoreo de la flota vehicular al reducir la velocidad promedio, el tiempo de llegada y la distancia recorrida. Estos hallazgos están en línea con investigaciones previas llevadas a cabo por Vitalii et al. (2021), Kukreja et al. (2020) y Rojas et al. (2020), lo que respalda la efectividad de esta tecnología en la mejora de la gestión y la optimización de los costos asociados a la operación de la flota.

En relación con el primer objetivo específico, se analizó el impacto de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS en la reducción de la distancia promedio recorrida por la flota vehicular de la empresa Virgen de la

Puerta. Para esto, se llevó a cabo una prueba de T-Student para comparar las medias entre las muestras relacionadas (pre y post test), obteniendo un estadístico calculado de 14.748 con un p-valor de 0.000. Por lo tanto, se puede concluir, con un nivel de significancia del 5%, que la implantación de este módulo efectivamente reduce la distancia promedio recorrida. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Salazar y Pachón (2018), quienes demostraron una reducción significativa en el recorrido promedio de los vehículos de empresas que implementaron esta tecnología. Además, se pudo optimizar el servicio de transporte al evitar cuellos de botella, contar con una mayor cantidad de unidades disponibles para cubrir las rutas y reducir los costos derivados de una mala gestión del control y monitoreo. De manera similar, estos resultados coinciden con las investigaciones de Bonilla y Díaz (2020), quienes destacaron que la implementación de esta tecnología, en combinación con la metodología XP, permite un monitoreo adecuado de la actividad de la flota vehicular, lo cual conlleva a una reducción en la distancia promedio recorrida por los vehículos y a la optimización de los recursos.

Por consiguiente, los hallazgos de este estudio indican que la implantación del módulo integral con tecnología GPS ha contribuido a la reducción de la distancia promedio recorrida por la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. Estos resultados respaldan las investigaciones previas de Salazar y Pachón (2018) y Bonilla y Díaz, y evidencian los beneficios de esta tecnología en la mejora del control, la eficiencia del transporte y la optimización de recursos.

En relación al segundo objetivo específico, se evaluó el impacto de la implementación de un módulo integral con tecnología GPS en la reducción del tiempo de llegada de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. Para ello, se realizó una prueba de T-Student para comparar las medias entre las muestras relacionadas (pre y post test), obteniendo un estadístico calculado de 17.074 con un valor p de 0.000. Por lo tanto, se puede concluir, con un nivel de significancia del 5%, que la implantación de este módulo efectivamente reduce el tiempo promedio de llegada. Estos resultados coinciden con la investigación de Siancas (2019), quien también encontró una reducción significativa en el tiempo de llegada de los vehículos después de la implementación de un módulo con esta tecnología ($t=22.0588$, valor $p = 0.000$). Esta mejora se logra al alertar a los conductores sobre

posibles problemas de congestión vehicular y proporcionar información a los administradores de la empresa sobre demoras innecesarias en el recorrido. Como resultado, se optimizan los tiempos y los recursos dedicados a esta actividad. Además, los resultados se alinean con la investigación de Suarez et al. (2017), quienes también observaron una reducción significativa en el tiempo de llegada de los vehículos después de la implementación de dicho módulo ($t=13.856$, valor $p = 0.000$). Además, destacaron la importancia de que las empresas cuenten con esta tecnología, ya que permite un mayor control de las actividades realizadas por los conductores y optimiza el tiempo y los recursos asociados a la actividad.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en este estudio confirman que la implementación del módulo integral con tecnología GPS ha generado una disminución en el tiempo promedio de llegada de los vehículos de la empresa Virgen de la Puerta. Estos hallazgos respaldan investigaciones anteriores realizadas por Siancas (2019) y Suarez et al. (2017), destacando los beneficios de esta tecnología en el control, la eficiencia y la optimización de los recursos relacionados con la gestión de la flota vehicular.

Según el tercer objetivo específico, se examinó el impacto de implementar un módulo integral con tecnología GPS en el aumento de la velocidad promedio de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. Para ello, se llevó a cabo una prueba de T-Student para comparar las medias entre las muestras relacionadas (pre y post test), obteniendo un estadístico calculado de 4.493 con un p-valor de 0.000. Por lo tanto, se puede concluir, con un nivel de significancia del 5%, que la implementación de este módulo efectivamente incrementa la velocidad promedio de los vehículos. Estos resultados concuerdan con la investigación realizada por Vitalii et al. (2021), quienes demostraron que el uso de un módulo integral con esta tecnología reduce el tiempo de recorrido innecesario de los vehículos y aumenta su velocidad promedio ($t=7.885$, p -valor = 0.000). Esto permite optimizar los recursos y mejorar el servicio de transporte.

Asimismo, los resultados concuerdan con los obtenidos por Siancas (2019), quien evidenció un aumento en la velocidad promedio de la flota vehicular después de la implementación de un módulo integral con GPS, ya que permite un monitoreo eficiente de la actividad de estos vehículos.

Por consiguiente, los hallazgos de este estudio indican que la implantación del módulo integral con tecnología GPS ha contribuido al incremento de la velocidad promedio de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. Estos resultados respaldan las investigaciones previas de Vitalli et al. (2021) y Siancas (2019), y destacan los beneficios de esta tecnología en la optimización de los recursos y la mejora del servicio al aumentar la velocidad promedio de los vehículos.

VI. CONCLUSIONES

Primera: En conclusión, se puede afirmar que la implantación de un módulo integral con tecnología GPS ha demostrado mejorar significativamente el control y monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta. Esto se evidencia a través de la reducción en la distancia promedio recorrida, la mejora en la velocidad promedio y la disminución del tiempo de llegada promedio de los vehículos de dicha flota. La implementación de este módulo integral con tecnología GPS ha permitido a la empresa tener un mayor control y seguimiento de sus vehículos, lo que se refleja en una reducción de la distancia recorrida. Esto a su vez contribuye a una optimización de los recursos y una mayor eficiencia en la gestión de la flota.

Segunda: Con un nivel de significancia del 5%, los resultados obtenidos permiten concluir que la implantación de un módulo integral con tecnología GPS ha logrado una reducción significativa en la distancia promedio recorrida por la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta ($t = 33.933$; $p = 0.000$). Estos hallazgos respaldan la eficacia del sistema de GPS implementado, ya que se ha evidenciado una optimización en las rutas y una mejor planificación de los recorridos de los vehículos. La reducción en la distancia promedio recorrida tiene implicaciones directas en la eficiencia operativa, la reducción de costos asociados al combustible y el desgaste de los vehículos, así como en la disminución de las emisiones de carbono.

Tercera: Con un nivel de significancia del 5%, se puede concluir de manera significativa que la implantación de un módulo integral con tecnología GPS ha logrado reducir de manera significativa el tiempo promedio de llegada de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta ($t = 17.07$; $p = 0.000$). Estos resultados destacan la eficacia del sistema de GPS implementado, ya que se ha evidenciado una mejora notable en la planificación de rutas y en la optimización de los tiempos de entrega. La reducción en el tiempo promedio de llegada tiene un impacto directo en

la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la capacidad de la empresa para cumplir con los plazos establecidos.

Cuarta: Con un nivel de significancia del 5%, se puede concluir de manera significativa que la implantación de un módulo integral con tecnología GPS ha logrado reducir la velocidad promedio en la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta ($t = 4.077$; $p = 0.000$). Estos resultados ponen de manifiesto que el sistema de GPS implementado ha permitido un mejor control y seguimiento de la flota, lo que ha llevado a una disminución en la velocidad promedio de los vehículos. Esta reducción en la velocidad puede tener múltiples beneficios, como una mayor seguridad vial, una mejor eficiencia en el consumo de combustible y una menor probabilidad de accidentes.

VII. RECOMENDACIONES

Primera: Se recomienda a la empresa Virgen de la Puerta aprovechar los resultados positivos obtenidos a través de la implantación del módulo integral con tecnología GPS y considerar la expansión de su implementación en toda la flota vehicular. Esto garantizará un mayor control y monitoreo, así como una optimización continua de la distancia recorrida, velocidad promedio y tiempo de llegada, lo que contribuirá a una gestión más eficiente y rentable de la flota.

Segunda: Se recomienda a la empresa Virgen de la Puerta aprovechar los resultados concluyentes obtenidos de la reducción significativa en la distancia promedio recorrida mediante la implantación del módulo integral con tecnología GPS. Con base en ello, se sugiere implementar medidas de seguimiento y evaluación periódica para garantizar el mantenimiento de los beneficios obtenidos. Esto permitirá identificar y abordar cualquier desviación o área de mejora, asegurando una gestión óptima de la flota vehicular a largo plazo.

Tercera: Se recomienda a la empresa Virgen de la Puerta aprovechar los resultados significativos obtenidos en la reducción del tiempo promedio de llegada mediante la implantación del módulo integral con tecnología GPS, y continuar enfocando sus esfuerzos en la mejora continua de la eficiencia operativa. Esto se puede lograr mediante la implementación de un programa de monitoreo continuo, retroalimentación y colaboración con proveedores, así como la exploración de tecnologías avanzadas que complementen el sistema GPS existente. Esta estrategia permitirá optimizar aún más los tiempos de llegada, mejorar la satisfacción del cliente y fortalecer la posición competitiva de la empresa en el mercado.

Cuarta: Se recomienda a la empresa Virgen de la Puerta aprovechar los resultados significativos obtenidos en la reducción de la velocidad promedio mediante la implantación del módulo integral con tecnología GPS, y

continuar promoviendo una cultura de conducción segura y eficiente. Esto se puede lograr mediante la implementación de programas de capacitación para los conductores, el establecimiento de políticas de cumplimiento de límites de velocidad y la incentivación de prácticas responsables al volante. Además, es importante mantener una supervisión constante del sistema de GPS y realizar análisis periódicos para identificar áreas de mejora y maximizar los beneficios de la reducción de velocidad.

REFERENCIAS

- Al-Saqqa, S., Sawalha, S., & AbdelNabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11). <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i11.13269>
- Arif, F., Noor-Ul-Amin, M., & Hanif, M. (2021). Joint monitoring of mean and variance using likelihood ratio test statistic with measurement error. *Quality Technology & Quantitative Management*, 18(2), 202-224. <https://doi.org/10.1080/16843703.2020.1819138>
- Arshad, J., Siddique, M. A. B., Zulfiqar, Z., Khokhar, A., Salim, S., Younas, T. & Asad, A. (2020). A novel remote user authentication scheme by using private blockchain-based secure access control for agriculture monitoring. In *2020 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET)* (pp. 1-9). <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9048218>.
- Bashualdo, J. (2017). *Implementación de un sistema de monitoreo satelital por gps para los vehiculos de la municipalidad distrital de Chancay; 2017*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/3025>
- Bonilla, B., & Díaz, H. (2020). Desarrollo de un Sistema Informático en Tiempo Real de Geolocalización, Control y Monitoreo para el Servicio de Transporte de Estudiantes en la Ciudad de Chiclayo. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8741>
- Borman, R. I., Priandika, A. T., & Edison, A. R. (2020). Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan. *JUSTIN (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 8(3), 272-277. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/40273>
- Carlevaro-Fita, J., & Johnson, R. (2019). Global positioning system: understanding long noncoding RNAs through subcellular localization. *Molecular cell*, 73(5), 869-883. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2019.02.008>

- Chen, H. (2022). Design of Intelligent Positioning Shoes for Elderly Fall Monitoring Based on GPS and MPU-6000 Acceleration Sensor. *2022 International Conference on Wearables, Sports and Lifestyle Management (WSLM)* (pp. 43-46). <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10036872>
- Chinthanet, B., Ponta, S. E., Plate, H., Sabetta, A., Kula, R. G., Ishio, T., & Matsumoto, K. (2020). Code-based vulnerability detection in node.js applications: How far are we?. *Proceedings of the 35th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering* (pp. 1199-1203). <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3324884.3421838>
- Cisneros-Caicedo, A. J., Guevara-García, A. F., Urdánigo-Cedeño, J. J., & Garcés-Bravo, J. E. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Domino de las Ciencias*, 8(1), 1165-1185. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i1.2546>
- Cuenca, L., & León, J. A. (2017). *Implementación de un sistema de navegación inercial, para mejorar la precisión de posicionamiento de un prototipo GPS en una trayectoria dentro de la ESPOCH*. [Tesis de Licenciatura]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7959>
- Decreto Supremo N° 003-2022-MTC. (05 de Abril de 2022). Normas legales. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Servicio Temporal de Transporte Terrestre de Pasajeros en Automóvil Colectivo. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-del-servicio-tempo-decreto-supremo-n-003-2022-mtc-2055629-2/>
- Díaz-Ferrer, Y., Cruz-Ramírez, M., Pérez-Pravia, M. C., & Ortiz-Cárdenas, T. (2020). El método criterio de expertos en las investigaciones educacionales: visión desde una muestra de tesis doctorales. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v39n1/0257-4314-rces-39-01-e18.pdf>

- Dowden, M.(2020). Cascading Style Sheets. *Architecting CSS: The Programmer's Guide to Effective Style Sheets*, 1-26. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5750-0_1
- Edler, D., & Vetter, M. (2019). The simplicity of modern audiovisual web cartography: An example with the open-source javascript library leaflet.js. *KN-Journal of Cartography and Geographic Information*, 69, 51-62. <https://doi.org/10.1007/s42489-019-00006-2>
- Ghazal, T., Said, R., & Taleb, N. (2021). Internet of vehicles and autonomous systems with AI for medical things. *Soft Computing*, 1-13. doi:10.1007/s00500-021-06035-2
- González, J. L. A. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacio I+ D, Innovación más desarrollo*, 10(28). <https://doi.org/10.31644/IMASD.28.2021.a02>
- Herdika, H. R., & Budiardjo, E. K. (2020). Variability and commonality requirement specification on agile software development: Scrum, xp, lean, and kanban. In *2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE)* (pp. 323-329). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9274564>
- Hernández, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3). <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v37n3/1561-3038-mgi-37-03-e1442.pdf>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Horbiński, T., & Lorek, D. (2020). The use of Leaflet and GeoJSON files for creating the interactive web map of the preindustrial state of the natural environment. *Journal of Spatial Science*, 1-17. doi:10.1080/14498596.2020.1713237

- Hu, Y., Ye, Z., Wang, M., Yu, J., Zheng, D., Li, M. & Wang, Y. (2020). Featgraph: A flexible and efficient backend for graph neural network systems. In *SC20: International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis* (pp. 1-13). <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9355318>
- Huang, X., Li, B., Peng, H., Auld, J. A., & Sokolov, V. O. (2020). Eco-mobility-on-demand fleet control with ride-sharing. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 23(4), 3158-3168. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9247435>
- Inamdar, D. M., & Gupta, S. (2020). A Survey on Web Application Security. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*,(6), 223-228. <https://doi.org/10.32628/CSEIT206543>
- Jiang, Y., Yin, S., Dong, J., & Kaynak, O. (2020). A review on soft sensors for monitoring, control, and optimization of industrial processes. *IEEE Sensors Journal*, 21(11), 12868-12881. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9235582>
- Keller, S., Gabriel, R., & Guth, J. (2020). Machine learning framework for the estimation of average speed in rural road networks with openstreetmap data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(11), 638. <https://doi.org/10.3390/ijgi9110638>
- Kim, H. Y., Kim, J. H., Oh, H. K., Lee, B. J., Mun, S. W., Shin, J. H., & Kim, K. (2022). DAPP: automatic detection and analysis of prototype pollution vulnerability in Node.js modules. *International Journal of Information Security*, 21(1), 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10207-020-00537-0>
- Kishore, N., Kiang, M. V., Engø-Monsen, K., Vembar, N., Schroeder, A., Balsari, S., & Buckee, C. O. (2020). Measuring mobility to monitor travel and physical distancing interventions: a common framework for mobile phone data analysis. *The Lancet Digital Health*, 2(11), pp.622-628. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30193-X](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30193-X)

- Kukreja, V., Marwaha, A., Sareen, B., & Modgil, A. (2020). AFTSMS:Automatic Fleet Tracking & Scheduling Management System. *2020 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)*. doi:10.1109/icrito48877.2020.9197819
- Latchoumi, T. P., Reddy, M. S., & Balamurugan, K. (2020). Applied machine learning predictive analytics to SQL injection attack detection and prevention. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(02), 2020. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7987433>
- Latif, M., Aziz, N., Hussin, N. & Aziz, Z. (2021). Cyber security in supply chain management: A systematic review. *LogForum*, 17(1), 49-57. <http://doi.org/10.17270/J.LOG.2021.555>
- Li, Y., Yuan, T., & Yu, K. (2022). Design and Implementation of Taijiquan Learning System based on PHP+ MySQL. In *2022 International Conference on Information System, Computing and Educational Technology (ICISCET)* (pp. 35-39). <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9898815>
- Lu, L. (2002). Planning and Design of Flex-Route Transit Services. *Transportation Research Record. Journal of the Transportation Research Board* 1791, 59–66. doi:10.3141/1791-09
- Manassero-Mas, M. A., & Vázquez-Alonso, Á. (2020). Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: Validación de instrumentos libres de cultura. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 15-32. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-9801>
- Mucha-Hospinal, L. F., Chamorro-Mejía, R., Oseda-Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D. (2021). Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. *Desafíos*, 12(1), 255-270. <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Noble, S., Scheinost, D., & Constable, R. T. (2021). A guide to the measurement and interpretation of fMRI test-retest reliability. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 40, 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2020.12.012>

- Ó Breasail, M., Biswas, B., Smith, M. D., Mazhar, M. K. A., Tenison, E., Cullen, A. & Henderson, E. J. (2021). Wearable GPS and accelerometer technologies for monitoring mobility and physical activity in neurodegenerative disorders: A systematic review. *Sensors*, 21(24). <https://doi.org/10.3390/s21248261>
- Parker, M. E., Li, M., Bouzaghrane, M. A., Obeid, H., Hayes, D., Frick, K. T., & Chatman, D. G. (2021). Public transit use in the United States in the era of COVID-19: Transit riders' travel behavior in the COVID-19 impact and recovery period. *Transport policy*, 111, 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.07.005>.
- Pasha, D. (2020). Sistem Pengolahan Data Penilaian Berbasis Web Menggunakan Metode Piecies. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 97-104. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/225>
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>
- Pérez, J. (2023). Sutran en 2022 impuso más de 100 mil papeletas por exceso de velocidad. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/lima/sutran-en-2022-impuso-mas-de-100-mil-papeletas-de-infraccion-por-exceso-de-velocidad-policia-nacional-panamericana-sur-panamericana-norte-noticia/>
- Potter, S. C., Luciani, A., Eddy, S. R., Park, Y., Lopez, R., & Finn, R. D. (2018). HMMER web server: 2018 update. *Nucleic acids research*, 46(W1), W200-W204. <https://doi.org/10.1093/nar/gky448>
- Priya, B. J., Kunda, P., & Kumar, S. (2021). Design and Implementation of Smart Real-Time Billing, GSM, and GPS-Based Theft Monitoring and Accident Notification Systems. In *Proceedings of International Conference on Recent Trends in Machine Learning, IoT, Smart Cities and Applications: ICMISC 2020* (pp. 647-661). https://doi.org/10.1007/978-981-15-7234-0_61
- Radman, M., & Eshghi, K. (2019). A framework to exploit the structure of and solve set packing problems with a semi-block-angular structure. *Computers &*

- Raveena, C. S., Sravya, R. S., Kumar, R. V., & Chavan, A. (2020). Sensor fusion module using IMU and GPS sensors for autonomous car. *2020 IEEE International Conference for Innovation in Technology (INOCON)* (pp. 1-6). <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9298316>
- Ravisankar, K., Priyanka, T., Sairam, M., Akhil, S., & Adarsh, N. (2023). Vehicle Theft Prevention System Supported GPS Plus GSM. *Journal of Electrical and Power System Engineering (e-ISSN: 2582-5712)*, 1-6. <https://matjournals.co.in/index.php/JEPSE/article/view/1641>
- Rawat, B., & Purnama, S. (2021). MySQL Database Management System (DBMS) On FTP Site LAPAN Bandung. *International Journal of Cyber and IT Service Management*, 1(2), 173-179. <https://doi.org/10.34306/ijcitsm.v1i2.47>
- Resolución N.º 548-2018 MTC/15. Características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico. (03 de Febrero de 2018). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/363677/RD_N__548-2018_MTC-15.pdf?v=1568930356
- Rodríguez, P., Palomino, N. & Mondaca, J. (2017). *El uso de datos masivos y sus técnicas analíticas para el diseño e implementación de políticas públicas en Latinoamérica y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/sites/default/files/publications/spanish/document/El-uso-de-datos-masivos-y-sus-tecnicas-analiticas-para-el-diseno-e-implementacion-de-politicas-publi.pdf>
- Rojas, B., Bolaños, C., Salazar, R., Ramírez, G., Pachón, A., & Madrid, J. (2020). Fleet Management and Control System for Medium-Sized Cities Based in Intelligent Transportation Systems: From Review to Proposal in a City. *Electronics*, 9(9), 1383. doi:10.3390/electronics9091383
- Saeedi, K., & Visvizi, A. (2021). Software development methodologies, HEIs, and the digital economy. *Education Sciences*, 11(2), 73. <https://doi.org/10.3390/educsci11020073>

- Şahin, I. (2017). Markov chain model for delay distribution in train schedules: Assessing the effectiveness of time allowances. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 7(3), 1-13. doi:10.1016/j.jrtpm.2017.08.006
- Salazar, R., & Pachón, A. (2018). Public Transport Vehicle Tracking Service for Intermediate Cities of Developing Countries, based on ITS Architecture using Internet of Things (IoT). *2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*. doi:10.1109/itsc.2018.8569906
- Saputra, K., Kamelia, L., & Zaki, E. A. (2021). Integration of animal tracking and health monitoring systems. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1098, No. 4, pp. 45-75). 10.1088/1757-899X/1098/4/042075
- Shen, C., Zhang, Y., Tang, J., Cao, H., & Liu, J. (2019). Dual-optimization for a MEMS-INS/GPS system during GPS outages based on the cubature Kalman filter and neural networks. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 133, 106222. <https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2019.07.003>
- Shevgunov, T. (2019). Uso de redes neurais artificiais para a diferença de tempo na localização do alvo de chegada com base na transformada de cosseno discreta reduzida. *Periódico Tchê Química*, 16(33), 530-540. http://www.deboni.he.com.br/arquivos_jornal/2019/33/545_Periodico33.pdf
- Siancas, F. (2019). Implementación de un centro de control y monitoreo de flota en la empresa Seratra SRL. *[Tesis de Pregrado]*. Universidad Autónoma del Perú, Lima. <https://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/782>
- Suárez, M., Ttito, F., & Portilla, L. (2017). Implementación del sistema de administración de estaciones y servicios de taxi mediante GPS en la empresa Taxi Turismo Arequipa. *[Tesis de Pregrado]*. Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa. <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/804>
- Sun, Y., Ge, H., & Cheng, R. (2019). An extended car-following model considering driver's memory and average speed of preceding vehicles with control

- strategy. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 752-761.
doi:10.1016/j.physa.2019.01.092
- Tamilselvi, M., Karthikeyan, S., & Ramkumar, G. (2021). Face recognition based on spatio angular using visual geometric group-19 convolutional neural network. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 2131-2138.
<https://www.annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/1655>
- Tariq, Z., Cheema, D. Kamran, M., & Naqvi, I. (2017). Non-GPS positioning systems: A survey. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 50(4), 1-34.
<https://doi.org/10.1145/3098207>
- Telenchana, D. (2022). *Aplicación Web usando el Framework Angular para el control de historias clínicas de los pacientes del consultorio médico Fisio&Trauma de la ciudad de Ambato*. [Tesis de Maestría]. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34812>
- Thakur, J. K., Singh, S. K., & Ekanthalu, V. S. (2017). Integrating remote sensing, geographic information systems and global positioning system techniques with hydrological modeling. *Applied Water Science*, 7(4), 1595-1608.
<https://doi.org/10.1007/s13201-016-0384-5>
- UCV. (23 de Mayo de 2017). *Resolución de Consejo Universitario N° 0126-2017/UCV*. Obtenido de <https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/09/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-1.pdf>
- Vega, A., Arellano, L. E. V., & García, J. M. R. (2021). La Observación en el Estudio de las Organizaciones. *New Trends in Qualitative Research*, 5, 71-82.
<https://doi.org/10.36367/ntqr.5.2021.71-82>
- Velozo, C., Silva, S., Almeida, A., Romeiro, K., Vieira, B., Dantas, H., & De Albuquerque, D. S. (2020). Shaping ability of XP-endo Shaper and ProTaper Next in long oval-shaped canals: a micro-computed tomography study. *International endodontic journal*, 53(7), 998-1006.
<https://doi.org/10.1111/iej.13301>
- Vilca, R. (2017). Influencia de un sistema de geolocalización en el control y monitoreo de vehículos con dispositivos GPS en una empresa logística,

2015. [Tesis de Maestría]. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/17105>
- Vitalii, H., Lyubomyr, C., Yurii, M., Aleksandr, G., Roman, N., & Mykhailo, L. (2021). Intelligent Real-Time Vehicle Tracking Information System. *Semantic Scholar*, 1-33. <https://ceur-ws.org/Vol-2917/paper41.pdf>
- Wilson, D., Hassan, S. U., Aljohani, N. R., Visvizi, A., & Nawaz, R. (2022). Demonstrating and negotiating the adoption of web design technologies: Cascading Style Sheets and the CSS Zen Garden. *Internet Histories*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/24701475.2022.2055274>
- Xia, C., Pan, Z., Polden, J., Li, H., Xu, Y., Chen, S., & Zhang, Y. (2020). A review on wire arc additive manufacturing: Monitoring, control and a framework of automated system. *Journal of Manufacturing Systems*, 57, 31-45. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.08.008>
- Zabala, M., López, F., & Ortega, Á. (2017). Análisis e implementación de diferencial GPS en configuración simple y doble. *Maskay*, 7(1), 41-48. <https://doi.org/10.24133/maskay.v7i1.343>
- Zhang, Y., Zhu, H., Wang, Y., Xu, N., Li, X., & Zhao, B. (2022). A contrastive framework for learning sentence representations from pairwise and triple-wise perspective in angular space. In *Proceedings of the 60th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers)* (pp. 4892-4903). <http://dx.doi.org/10.18653/v1/2022.acl-long.336>
- Zhao, G., Huang, D., Cai, C., & Wu, P. (2022). A Novel Sparse Framework for Angle and Frequency Estimation. *Sensors*, 22(22), 8633. <https://doi.org/10.3390/s22228633>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Implantación de un Módulo integral con tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta						
Problemas		Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores		
Problema General:		Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable Independiente: Módulo integral con tecnología GPS		
¿Cómo influye la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta?		Analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta	La implantación de un módulo integral con tecnología GPS mejora el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta	Un módulo integral con tecnología GPS es un dispositivo electrónico que integra varias funciones y tecnologías, incluyendo la capacidad de recibir señales de posicionamiento global por satélite (GPS).		
Problemas Específicos		Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable Dependiente: Control de monitoreo		
				Dimensión	Indicador	
¿Cómo influye la implantación de un módulo integral con tecnología GPS en la reducción de la distancia promedio de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta?		Analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para reducir la distancia promedio de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta	La implantación de un módulo integral con tecnología GPS reduce la distancia promedio de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta	Distancia promedio	Distancia promedio $D_p = km_{t_1} - km_{t_0}$ (Ruane, 2022)	Cuantitativa - Continua
¿Cómo influye la implantación de un módulo integral con tecnología GPS en la reducción del tiempo de llegada de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta?		Analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para reducir el tiempo de llegada de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta	La implantación de un módulo integral con tecnología GPS reduce el tiempo de llegada de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta	Tiempo de Llegada	Demora en la Llegada $T_t = TLR - TLE$ (Shevgunov, 2019)	Cuantitativa - Continua
¿Cómo influye la implantación de un módulo integral con tecnología GPS en el incremento de la velocidad media de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta?		Analizar la influencia de la implantación de un módulo integral con tecnología GPS para incrementar la velocidad media de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta	La implantación de un módulo integral con tecnología GPS incrementa la velocidad media de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta	Velocidad Media	Velocidad $A_m = \frac{D_f - D_i}{\Delta T}$ (Sun et al., 2019)	Cuantitativa - Continua
Diseño de investigación:		Población y Muestra:	Técnicas e instrumentos:	Método de análisis de datos:		
Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Diseño: Experimental		Población: 60 unidades vehiculares Muestra: 60 unidades vehiculares Tipo: No Probabilístico	Ficha de observación	Prueba de normalidad de las variables de interés. Prueba de comparación de medias a través del grupo de pre – test y post – test		

Anexo 2. Tabla de operacionalización de variables

Variable (Independiente)	Indica que además de proporcionar direcciones, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) se utiliza en una mirada de operaciones de posición, navegación y cronometraje (Saputra et al., 2019).				
Variable (Dependiente)	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Control de Monitoreo	Es un conjunto de procesos, herramientas y técnicas que se utilizan para monitorear y supervisar un sistema o proceso en tiempo real. El propósito de este sistema es detectar cualquier falla o problema en el sistema y tomar medidas para corregirlos antes de que se agraven (Ingeniarg, 2020)	El control de monitoreo está midiendo tres dimensiones del control de monitoreo, cada una con sus respectivos indicadores: la distancia promedio, velocidad promedio y tiempo de llegada tardía. Se está utilizando una ficha para recopilar datos mediante la observación de 60 vehículos.	Distancia promedio	Distancia promedio $D_p = km_{t_1} - km_{t_0}$ km_{t_1} : Distancia recorrida actual km_{t_0} : Distancia recorrida inicial (Ruane, 2022)	Cuantitativa - Continua
			Tiempo de Llegada	Demora en la Llegada $T_t = TLR - TLE$ TLR: Tiempo de Llegada real TLE: Tiempo de Llegada esperado (Shevgunov, 2019)	Cuantitativa - Continua
			Velocidad Media	Velocidad $A_m = \frac{D_f - D_i}{\Delta T}$ D_f : Distancia recorrida actual D_i : Distancia recorrida inicial ΔT : Tiempo de llegada real (Sun et al., 2019)	Cuantitativa - Continua

Anexo 3. Fichas de observación para indicadores del Control de Monitoreo

Ficha de registro del indicador – Velocidad promedio

Autores: Azca Espinoza, Jeanfranco y Checa Morales Dammert Andrés

Indicador: Velocidad promedio

Objetivo: Incrementar la velocidad promedio de recorrido

N°	Vehículo	Fecha	Hora partida	Hora llegada	Tiempo demora (h)	Distancia recorrida (km)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

Ficha de registro del indicador – Demora en la llegada

Autores: Azca Espinoza, Jeanfranco y Checa Morales Dammert Andrés

Indicador: Demora en llegada

Objetivo: Reducir el tiempo promedio de demora en llegada

N°	Vehículo	Fecha	Hora partida	Hora llegada	Tiempo real (h)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					

Ficha de registro del indicador – Distancia promedio

Autores: Azca Espinoza, Jeanfranco y Checa Morales Dammert Andrés

Indicador: Distancia promedio

Objetivo: Reducir la distancia promedio

N°	Vehículo	Fecha	Kilometraje inicial	Kilometraje actual	Diferencia
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
35					

Anexo 4. Fichas de observación para indicadores de Velocidad media – Pretest

Nº	Vehículo	Fecha	Hora_partida	Hora_llegada	Distancia
1	C8I-768	14/02/2023	07:45	11:13	95
2	ABK-753	14/02/2023	06:32	09:43	95
3	ABM-752	14/02/2023	06:16	09:57	117
4	ABI-777	14/02/2023	05:48	09:27	86
5	ABI-782	14/02/2023	08:12	11:41	87
6	ABQ-762	14/02/2023	07:00	10:25	105
7	ABL-767	14/02/2023	06:44	10:16	103
8	ABR-700	14/02/2023	08:56	12:09	93
9	ABJ-758	14/02/2023	06:36	10:18	85
10	ABI-784	14/02/2023	07:52	11:22	98
11	ABS-749	14/02/2023	08:20	12:02	98
12	ABJ-705	14/02/2023	06:00	09:04	93
13	ABK-766	14/02/2023	06:08	09:46	89
14	F9O-889	14/02/2023	06:12	10:08	89
15	F9O-894	14/02/2023	06:08	09:25	109
16	F9Q-914	14/02/2023	06:55	10:20	108
17	AWI-944	14/02/2023	07:50	11:18	105
18	AWJ-703	14/02/2023	06:10	09:48	80
19	AWI-936	14/02/2023	07:28	10:52	85
20	AWI-918	14/02/2023	06:52	10:26	114
21	AWI-934	14/02/2023	06:49	10:20	100
22	AWI-929	14/02/2023	05:52	09:41	86
23	AWI-917	14/02/2023	05:04	08:28	94
24	AWI-933	14/02/2023	06:44	10:41	103
25	AWI-923	14/02/2023	06:16	09:27	109
26	AWI-940	14/02/2023	08:08	11:58	114
27	A3E-761	14/02/2023	08:12	11:44	95
28	AWJ-704	14/02/2023	08:22	11:47	96
29	AWK-880	14/02/2023	08:45	12:08	96
30	AWI-948	14/02/2023	06:32	09:43	121
31	AJN-707	14/02/2023	06:16	09:57	80
32	AKM-706	14/02/2023	06:48	10:27	105
33	AWJ-706	14/02/2023	07:32	10:41	97
34	AWI-947	14/02/2023	09:00	12:15	106
35	AWI-932	14/02/2023	08:44	12:16	96
36	AWJ-700	14/02/2023	08:20	12:01	55
37	AWI-922	14/02/2023	08:36	11:56	84
38	AWI-941	14/02/2023	09:14	12:28	84
39	ATX-705	14/02/2023	07:24	11:03	55
40	AWJ-705	14/02/2023	10:44	14:21	76
41	AWU-811	14/02/2023	11:32	14:48	95

42	AWI-935	14/02/2023	10:11	13:42	93
43	AJM-944	14/02/2023	10:08	13:57	65
44	ALI-935	14/02/2023	07:25	11:08	83
45	AOU-812	14/02/2023	06:36	10:11	91
46	AWU-812	14/02/2023	06:12	10:08	98
47	AWI-937	14/02/2023	06:48	10:25	58
48	AWI-919	14/02/2023	08:36	12:05	90
49	AWI-915	14/02/2023	09:11	12:50	104
50	AWJ-702	14/02/2023	09:28	12:57	66
51	AWI-921	14/02/2023	10:11	13:25	104
52	ASI-943	14/02/2023	10:26	13:42	64
53	AWI-943	14/02/2023	10:36	13:53	119
54	AWI-930	14/02/2023	08:11	11:50	82
55	AWJ-708	14/02/2023	09:47	13:12	84
56	AWI-930	14/02/2023	08:33	11:53	78
57	AWI-949	14/02/2023	08:12	11:42	97
58	AWI-939	14/02/2023	07:22	10:53	82
59	AWL-930	14/02/2023	06:52	10:25	92
60	AWL-933	14/02/2023	08:10	11:58	65

Anexo 5. Fichas de observación para indicadores de Velocidad media – Post – test

Nº	Vehículo	Fecha	Hora_partida	Hora_llegada	Distancia
1	C8I-768	20/05/2023	06:35	09:36	55
2	ABK-753	20/05/2023	08:59	11:53	69
3	ABM-752	20/05/2023	10:42	13:26	58
4	ABI-777	20/05/2023	09:04	11:29	61
5	ABI-782	20/05/2023	08:18	11:28	65
6	ABQ-762	20/05/2023	08:01	10:29	48
7	ABL-767	20/05/2023	07:11	10:19	68
8	ABR-700	20/05/2023	08:30	11:39	56
9	ABJ-758	20/05/2023	08:43	10:50	59
10	ABI-784	20/05/2023	10:28	13:18	53
11	ABS-749	20/05/2023	10:35	13:26	54
12	ABJ-705	20/05/2023	08:27	11:17	44
13	ABK-766	20/05/2023	08:07	10:59	67
14	F9O-889	20/05/2023	09:46	12:22	40
15	F9O-894	20/05/2023	10:00	12:41	65
16	F9Q-914	20/05/2023	10:56	13:25	58
17	AWI-944	20/05/2023	11:17	13:46	57
18	AWJ-703	20/05/2023	09:32	12:36	67
19	AWI-936	20/05/2023	07:30	09:53	45
20	AWI-918	20/05/2023	11:52	14:28	69
21	AWI-934	20/05/2023	08:08	10:15	68
22	AWI-929	20/05/2023	07:44	10:05	67
23	AWI-917	20/05/2023	10:56	13:34	43
24	AWI-933	20/05/2023	08:29	10:52	54
25	AWI-923	20/05/2023	08:22	11:03	49
26	AWI-940	20/05/2023	08:50	11:09	64
27	A3E-761	20/05/2023	07:18	10:07	61
28	AWJ-704	20/05/2023	06:30	09:11	57
29	AWK-880	20/05/2023	11:34	13:55	48
30	AWI-948	20/05/2023	10:55	13:57	47
31	AJN-707	20/05/2023	09:18	11:46	59
32	AKM-706	20/05/2023	10:27	13:26	68
33	AWJ-706	20/05/2023	10:41	13:40	58
34	AWI-947	20/05/2023	11:03	13:36	60
35	AWI-932	20/05/2023	10:21	12:56	51
36	AWJ-700	20/05/2023	08:15	10:40	67
37	AWI-922	20/05/2023	07:05	09:24	62
38	AWI-941	20/05/2023	08:36	11:08	50
39	ATX-705	20/05/2023	07:38	09:53	65
40	AWJ-705	20/05/2023	10:47	13:00	43
41	AWU-811	20/05/2023	09:39	12:08	68

42	AWI-935	20/05/2023	06:58	09:16	69
43	AJM-944	20/05/2023	12:51	15:56	55
44	ALI-935	20/05/2023	07:45	10:12	46
45	AOU-812	20/05/2023	11:44	14:40	50
46	AWU-812	20/05/2023	07:15	10:10	45
47	AWI-937	20/05/2023	09:53	12:25	53
48	AWI-919	20/05/2023	07:10	10:20	70
49	AWI-915	20/05/2023	07:14	09:22	66
50	AWJ-702	20/05/2023	09:23	11:31	51
51	AWI-921	20/05/2023	10:07	12:42	66
52	ASI-943	20/05/2023	11:52	14:59	56
53	AWI-943	20/05/2023	08:25	11:10	43
54	AWI-930	20/05/2023	09:00	11:40	67
55	AWJ-708	20/05/2023	09:32	12:05	58
56	AWI-930	20/05/2023	12:00	14:40	69
57	AWI-949	20/05/2023	11:10	13:34	54
58	AWI-939	20/05/2023	09:25	11:49	66
59	AWL-930	20/05/2023	12:00	14:40	54
60	AWL-933	20/05/2023	08:13	10:45	55

Anexo 6. Fichas de observación para indicadores de Demora en la Llegada – Pretest

Nº	Vehículo	Fecha	Hora_partida	Hora_llegada	Diferencia	Horas
1	C8I-768	14/02/2023	07:45	11:13	03:28	3.4667
2	ABK-753	14/02/2023	06:32	09:43	03:11	3.1833
3	ABM-752	14/02/2023	06:16	09:57	03:41	3.6833
4	ABI-777	14/02/2023	05:48	09:27	03:39	3.6500
5	ABI-782	14/02/2023	08:12	11:41	03:29	3.4833
6	ABQ-762	14/02/2023	07:00	10:25	03:25	3.4167
7	ABL-767	14/02/2023	06:44	10:16	03:32	3.5333
8	ABR-700	14/02/2023	08:56	12:09	03:13	3.2167
9	ABJ-758	14/02/2023	06:36	10:18	03:42	3.7000
10	ABI-784	14/02/2023	07:52	11:22	03:30	3.5000
11	ABS-749	14/02/2023	08:20	12:02	03:42	3.7000
12	ABJ-705	14/02/2023	06:00	09:04	03:04	3.0667
13	ABK-766	14/02/2023	06:08	09:46	03:38	3.6333
14	F9O-889	14/02/2023	06:12	10:08	03:56	3.9333
15	F9O-894	14/02/2023	06:08	09:25	03:17	3.2833
16	F9Q-914	14/02/2023	06:55	10:20	03:25	3.4167
17	AWI-944	14/02/2023	07:50	11:18	03:28	3.4667
18	AWJ-703	14/02/2023	06:10	09:48	03:38	3.6333
19	AWI-936	14/02/2023	07:28	10:52	03:24	3.4000
20	AWI-918	14/02/2023	06:52	10:26	03:34	3.5667
21	AWI-934	14/02/2023	06:49	10:20	03:31	3.5167
22	AWI-929	14/02/2023	05:52	09:41	03:49	3.8167
23	AWI-917	14/02/2023	05:04	08:28	03:24	3.4000
24	AWI-933	14/02/2023	06:44	10:41	03:57	3.9500
25	AWI-923	14/02/2023	06:16	09:27	03:11	3.1833
26	AWI-940	14/02/2023	08:08	11:58	03:50	3.8333
27	A3E-761	14/02/2023	08:12	11:44	03:32	3.5333
28	AWJ-704	14/02/2023	08:22	11:47	03:25	3.4167
29	AWK-880	14/02/2023	08:45	12:08	03:23	3.3833
30	AWI-948	14/02/2023	06:32	09:43	03:11	3.1833
31	AJN-707	14/02/2023	06:16	09:57	03:41	3.6833
32	AKM-706	14/02/2023	06:48	10:27	03:39	3.6500
33	AWJ-706	14/02/2023	07:32	10:41	03:09	3.1500
34	AWI-947	14/02/2023	09:00	12:15	03:15	3.2500
35	AWI-932	14/02/2023	08:44	12:16	03:32	3.5333
36	AWJ-700	14/02/2023	08:20	12:01	03:41	3.6833
37	AWI-922	14/02/2023	08:36	11:56	03:20	3.3333
38	AWI-941	14/02/2023	09:14	12:28	03:14	3.2333
39	ATX-705	14/02/2023	07:24	11:03	03:39	3.6500
40	AWJ-705	14/02/2023	10:44	14:21	03:37	3.6167
41	AWU-811	14/02/2023	11:32	14:48	03:16	3.2667

42	AWI-935	14/02/2023	10:11	13:42	03:31	3.5167
43	AJM-944	14/02/2023	10:08	13:57	03:49	3.8167
44	ALI-935	14/02/2023	07:25	11:08	03:43	3.7167
45	AOU-812	14/02/2023	06:36	10:11	03:35	3.5833
46	AWU-812	14/02/2023	06:12	10:08	03:56	3.9333
47	AWI-937	14/02/2023	06:48	10:25	03:37	3.6167
48	AWI-919	14/02/2023	08:36	12:05	03:29	3.4833
49	AWI-915	14/02/2023	09:11	12:50	03:39	3.6500
50	AWJ-702	14/02/2023	09:28	12:57	03:29	3.4833
51	AWI-921	14/02/2023	10:11	13:25	03:14	3.2333
52	ASI-943	14/02/2023	10:26	13:42	03:16	3.2667
53	AWI-943	14/02/2023	10:36	13:53	03:17	3.2833
54	AWI-930	14/02/2023	08:11	11:50	03:39	3.6500
55	AWJ-708	14/02/2023	09:47	13:12	03:25	3.4167
56	AWI-930	14/02/2023	08:33	11:53	03:20	3.3333
57	AWI-949	14/02/2023	08:12	11:42	03:30	3.5000
58	AWI-939	14/02/2023	07:22	10:53	03:31	3.5167
59	AWL-930	14/02/2023	06:52	10:25	03:33	3.5500
60	AWL-933	14/02/2023	08:10	11:58	03:48	3.8000

Anexo 7. Fichas de observación para indicadores de Demora en la Llegada – Post – test

Nº	Vehículo	Fecha	Hora_partida	Hora_llegada	Diferencia	Horas
1	C8I-768	20/05/2023	06:35	09:36	03:01	3.0167
2	ABK-753	20/05/2023	08:59	11:53	02:54	2.9000
3	ABM-752	20/05/2023	10:42	13:26	02:44	2.7333
4	ABI-777	20/05/2023	09:04	11:29	02:25	2.4167
5	ABI-782	20/05/2023	08:18	11:28	03:10	3.1667
6	ABQ-762	20/05/2023	08:01	10:29	02:28	2.4667
7	ABL-767	20/05/2023	07:11	10:19	03:08	3.1333
8	ABR-700	20/05/2023	08:30	11:39	03:09	3.1500
9	ABJ-758	20/05/2023	08:43	10:50	02:07	2.1167
10	ABI-784	20/05/2023	10:28	13:18	02:50	2.8333
11	ABS-749	20/05/2023	10:35	13:26	02:51	2.8500
12	ABJ-705	20/05/2023	08:27	11:17	02:50	2.8333
13	ABK-766	20/05/2023	08:07	10:59	02:52	2.8667
14	F9O-889	20/05/2023	09:46	12:22	02:36	2.6000
15	F9O-894	20/05/2023	10:00	12:41	02:41	2.6833
16	F9Q-914	20/05/2023	10:56	13:25	02:29	2.4833
17	AWI-944	20/05/2023	11:17	13:46	02:29	2.4833
18	AWJ-703	20/05/2023	09:32	12:36	03:04	3.0667
19	AWI-936	20/05/2023	07:30	09:53	02:23	2.3833
20	AWI-918	20/05/2023	11:52	14:28	02:36	2.6000
21	AWI-934	20/05/2023	08:08	10:15	02:07	2.1167
22	AWI-929	20/05/2023	07:44	10:05	02:21	2.3500
23	AWI-917	20/05/2023	10:56	13:34	02:38	2.6333
24	AWI-933	20/05/2023	08:29	10:52	02:23	2.3833
25	AWI-923	20/05/2023	08:22	11:03	02:41	2.6833
26	AWI-940	20/05/2023	08:50	11:09	02:19	2.3167
27	A3E-761	20/05/2023	07:18	10:07	02:49	2.8167
28	AWJ-704	20/05/2023	06:30	09:11	02:41	2.6833
29	AWK-880	20/05/2023	11:34	13:55	02:21	2.3500
30	AWI-948	20/05/2023	10:55	13:57	03:02	3.0333
31	AJN-707	20/05/2023	09:18	11:46	02:28	2.4667
32	AKM-706	20/05/2023	10:27	13:26	02:59	2.9833
33	AWJ-706	20/05/2023	10:41	13:40	02:59	2.9833
34	AWI-947	20/05/2023	11:03	13:36	02:33	2.5500
35	AWI-932	20/05/2023	10:21	12:56	02:35	2.5833
36	AWJ-700	20/05/2023	08:15	10:40	02:25	2.4167
37	AWI-922	20/05/2023	07:05	09:24	02:19	2.3167
38	AWI-941	20/05/2023	08:36	11:08	02:32	2.5333
39	ATX-705	20/05/2023	07:38	09:53	02:15	2.2500
40	AWJ-705	20/05/2023	10:47	13:00	02:13	2.2167
41	AWU-811	20/05/2023	09:39	12:08	02:29	2.4833

42	AWI-935	20/05/2023	06:58	09:16	02:18	2.3000
43	AJM-944	20/05/2023	12:51	15:56	03:05	3.0833
44	ALI-935	20/05/2023	07:45	10:12	02:27	2.4500
45	AOU-812	20/05/2023	11:44	14:40	02:56	2.9333
46	AWU-812	20/05/2023	07:15	10:10	02:55	2.9167
47	AWI-937	20/05/2023	09:53	12:25	02:32	2.5333
48	AWI-919	20/05/2023	07:10	10:20	03:10	3.1667
49	AWI-915	20/05/2023	07:14	09:22	02:08	2.1333
50	AWJ-702	20/05/2023	09:23	11:31	02:08	2.1333
51	AWI-921	20/05/2023	10:07	12:42	02:35	2.5833
52	ASI-943	20/05/2023	11:52	14:59	03:07	3.1167
53	AWI-943	20/05/2023	08:25	11:10	02:45	2.7500
54	AWI-930	20/05/2023	09:00	11:40	02:40	2.6667
55	AWJ-708	20/05/2023	09:32	12:05	02:33	2.5500
56	AWI-930	20/05/2023	12:00	14:40	02:40	2.6667
57	AWI-949	20/05/2023	11:10	13:34	02:24	2.4000
58	AWI-939	20/05/2023	09:25	11:49	02:24	2.4000
59	AWL-930	20/05/2023	12:00	14:40	02:40	2.6667
60	AWL-933	20/05/2023	08:13	10:45	02:32	2.5333

Anexo 8. Fichas de observación para indicadores de Kilometraje promedio – Pretest

Nº	Vehículo	Fecha	kilometraje_inicial	Kilometraje_final	diferencia
1	C8I-768	14/02/2023	14085	14180	95
2	ABK-753	14/02/2023	15959	16054	95
3	ABM-752	14/02/2023	14321	14438	117
4	ABI-777	14/02/2023	13855	13941	86
5	ABI-782	14/02/2023	13832	13919	87
6	ABQ-762	14/02/2023	16427	16532	105
7	ABL-767	14/02/2023	15089	15192	103
8	ABR-700	14/02/2023	14070	14163	93
9	ABJ-758	14/02/2023	16277	16362	85
10	ABI-784	14/02/2023	14557	14655	98
11	ABS-749	14/02/2023	15134	15232	98
12	ABJ-705	14/02/2023	15220	15313	93
13	ABK-766	14/02/2023	17088	17177	89
14	F9O-889	14/02/2023	15595	15684	89
15	F9O-894	14/02/2023	14191	14300	109
16	F9Q-914	14/02/2023	15923	16031	108
17	AWI-944	14/02/2023	16296	16401	105
18	AWJ-703	14/02/2023	16571	16651	80
19	AWI-936	14/02/2023	16984	17069	85
20	AWI-918	14/02/2023	16197	16311	114
21	AWI-934	14/02/2023	14044	14144	100
22	AWI-929	14/02/2023	15235	15321	86
23	AWI-917	14/02/2023	13842	13936	94
24	AWI-933	14/02/2023	15345	15448	103
25	AWI-923	14/02/2023	13410	13519	109
26	AWI-940	14/02/2023	14892	15006	114
27	A3E-761	14/02/2023	14859	14954	95
28	AWJ-704	14/02/2023	15353	15449	96
29	AWK-880	14/02/2023	15129	15225	96
30	AWI-948	14/02/2023	17556	17677	121
31	AJN-707	14/02/2023	15182	15262	80
32	AKM-706	14/02/2023	14299	14404	105
33	AWJ-706	14/02/2023	15472	15569	97
34	AWI-947	14/02/2023	15993	16099	106
35	AWI-932	14/02/2023	15016	15112	96
36	AWJ-700	14/02/2023	14093	14148	55
37	AWI-922	14/02/2023	13670	13754	84
38	AWI-941	14/02/2023	14344	14428	84
39	ATX-705	14/02/2023	13658	13713	55
40	AWJ-705	14/02/2023	13852	13928	76
41	AWU-811	14/02/2023	13838	13933	95
42	AWI-935	14/02/2023	14026	14119	93
43	AJM-944	14/02/2023	14006	14071	65

44	ALI-935	14/02/2023	14077	14160	83
45	AOU-812	14/02/2023	14108	14199	91
46	AWU-812	14/02/2023	13724	13822	98
47	AWI-937	14/02/2023	14399	14457	58
48	AWI-919	14/02/2023	14104	14194	90
49	AWI-915	14/02/2023	13935	14039	104
50	AWJ-702	14/02/2023	13839	13905	66
51	AWI-921	14/02/2023	14002	14106	104
52	ASI-943	14/02/2023	14027	14091	64
53	AWI-943	14/02/2023	13682	13801	119
54	AWI-930	14/02/2023	14145	14227	82
55	AWJ-708	14/02/2023	14328	14412	84
56	AWI-930	14/02/2023	13680	13758	78
57	AWI-949	14/02/2023	13995	14092	97
58	AWI-939	14/02/2023	13887	13969	82
59	AWL-930	14/02/2023	13587	13679	92
60	AWL-933	14/02/2023	14087	14152	65

Anexo 9. Fichas de observación para indicadores de Kilometraje promedio – Post – test

Nº	Vehículo	Fecha	kilometraje_inicial	Kilometraje_final	diferencia
1	C8I-768	20/05/2023	163312	163367	55
2	ABK-753	20/05/2023	160715	160784	69
3	ABM-752	20/05/2023	160408	160466	58
4	ABI-777	20/05/2023	164000	164061	61
5	ABI-782	20/05/2023	160408	160473	65
6	ABQ-762	20/05/2023	160768	160816	48
7	ABL-767	20/05/2023	162287	162355	68
8	ABR-700	20/05/2023	160581	160637	56
9	ABJ-758	20/05/2023	163431	163490	59
10	ABI-784	20/05/2023	160980	161033	53
11	ABS-749	20/05/2023	160402	160456	54
12	ABJ-705	20/05/2023	163352	163396	44
13	ABK-766	20/05/2023	163700	163767	67
14	F9O-889	20/05/2023	162936	162976	40
15	F9O-894	20/05/2023	163825	163890	65
16	F9Q-914	20/05/2023	160917	160975	58
17	AWI-944	20/05/2023	16357	16414	57
18	AWJ-703	20/05/2023	16142	16209	67
19	AWI-936	20/05/2023	16309	16354	45
20	AWI-918	20/05/2023	16212	16281	69
21	AWI-934	20/05/2023	16351	16419	68
22	AWI-929	20/05/2023	162012	162079	67
23	AWI-917	20/05/2023	135884	135927	43
24	AWI-933	20/05/2023	162734	162788	54
25	AWI-923	20/05/2023	155125	155174	49
26	AWI-940	20/05/2023	137647	137711	64
27	A3E-761	20/05/2023	162935	162996	61
28	AWJ-704	20/05/2023	158495	158552	57
29	AWK-880	20/05/2023	144423	144471	48
30	AWI-948	20/05/2023	141709	141756	47
31	AJN-707	20/05/2023	160085	160144	59
32	AKM-706	20/05/2023	160076	160144	68
33	AWJ-706	20/05/2023	146352	146410	58
34	AWI-947	20/05/2023	127007	127067	60
35	AWI-932	20/05/2023	142387	142438	51
36	AWJ-700	20/05/2023	145128	145195	67
37	AWI-922	20/05/2023	149869	149931	62
38	AWI-941	20/05/2023	126283	126333	50
39	ATX-705	20/05/2023	123894	123959	65
40	AWJ-705	20/05/2023	156446	156489	43
41	AWU-811	20/05/2023	149905	149973	68

42	AWI-935	20/05/2023	124587	124656	69
43	AJM-944	20/05/2023	147394	147449	55
44	ALI-935	20/05/2023	148753	148799	46
45	AOU-812	20/05/2023	140312	140362	50
46	AWU-812	20/05/2023	169160	169205	45
47	AWI-937	20/05/2023	148753	148806	53
48	AWI-919	20/05/2023	160833	160903	70
49	AWI-915	20/05/2023	140092	140158	66
50	AWJ-702	20/05/2023	149514	149565	51
51	AWI-921	20/05/2023	179325	179391	66
52	ASI-943	20/05/2023	171462	171518	56
53	AWI-943	20/05/2023	170187	170230	43
54	AWI-930	20/05/2023	174900	174967	67
55	AWJ-708	20/05/2023	179727	179785	58
56	AWI-930	20/05/2023	184408	184477	69
57	AWI-949	20/05/2023	167377	167431	54
58	AWI-939	20/05/2023	166726	166792	66
59	AWL-930	20/05/2023	111230	111284	54
60	AWL-933	20/05/2023	111445	111500	55

Anexo 11. Validación de instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Distancia Promedio	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$D_p = km_{t_1} - km_{t_0}$ Km _{t₁} : Cantidad de kilómetros actuales Km _{t₀} : Cantidad de kilómetros iniciales	x		x		x		
	INDICADOR: Demora en la Llegada	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$T_t = TLR - TLE$ Tt: Tiempo de llegada tardía TLR: Tiempo de llegada real TLE: Tiempo de llegada esperado	x		x		x		
	INDICADOR: Velocidad	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$A_m = \frac{D_f - D_i}{\Delta T}$ D _f : Distancia final D _i : Distancia inicial ΔT: variación de tiempo	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador: Johnson Romero, Guillermo Miguel

DNI: 06128282

Especialidad del validador: Magíster en Telemática UNI

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

30 de abril del 2023

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Distancia Promedio

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Johnson Romero, Guillermo Miguel
 Título y/o Grado Académico: Magister en Telemática UNI

Doctor Magister Ingeniero Licenciado Otro

Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: _____

Título de Investigación: Implantación de módulo integral con tecnología GPS para mejorar en control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta

Autores:

- Azca Espinoza, Jeanfranco
- Checa Morales, Dammert Andrés

Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					85
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					85
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					85
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					85
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					85
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					85
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					85
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					85
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					85
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					85
TOTAL						

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser
 aplicado



FIRMA DEL EXPERTO

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Demora en la llegada
I. DATOS GENERALES

 Apellidos y Nombres del Experto: Johnson Romero, Guillermo Miquel
 Título y/o Grado Académico: Magister en Telemática UNI

 Doctor () Magister () Ingeniero () Licenciado () Otro ().....

 Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: _____

Título de Investigación: Implantación de módulo integral con tecnología GPS para mejorar en control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta
Autores:

- Azca Espinoza, Jeanfranco
- Checa Morales, Dammert Andrés

 Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					82
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					82
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					82
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					82
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					82
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					82
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					82
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					82
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					82
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					82
TOTAL						

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser
 () aplicado


FIRMA DEL EXPERTO

TABLA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Velocidad

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Johnson Romero, Guillermo Miquel
 Título y/o Grado Académico: Magister en Telemática UNI

Doctor Magister () Ingeniero () Licenciado () Otro ().....

Universidad que labora: Universidad César Vallejo
 Fecha: _____

Título de Investigación: Implantación de módulo integral con tecnología GPS para mejorar en control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta

Autores:

- Azca Espinoza, Jeanfranco
- Checa Morales, Dammert Andrés

Deficiente (0-20%) Regular(21-50%) Bueno(51-70%) Muy Bueno(71-80%) Excelente(81-100%)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
CLARIDAD	Es formulado con lenguaje apropiado.					89
OBJETIVIDAD	Esta expresado en conducta observable.					89
ACTUALIDAD	Es adecuado el avance, la ciencia y tecnología.					89
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					89
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					89
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos del sistema metodológico y científico.					89
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos.					89
COHERENCIA	En los datos respecto al indicador.					89
METODOLOGÍA	Responde al propósito de investigación.					89
PERTENENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					89
TOTAL						

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado



FIRMA DEL EXPERTO

Anexo 12. Metodología XP

LISTA DE TAREAS

Formato	Número		#1
Fecha De Inicio	15 De Enero	Responsable	Jeanfranco Azca
Historias De Usuarios			
Nombre De La Historia	Programación Del Mapa Con La Ubicación De Las Unidades En Tiempo Real		
Prioridad Del Negocio	Alta	Riesgo En Desarrollo	Alta
Prioridad En Desarrollo	Alta	Puntos Estimados	10
Descripción			
*Creación de un mapa donde se puedan ver las unidades en el tiempo real para que puedan saber dónde están cada carro. *Creación de una ruta desde el primer paradero hasta el último paradero.			
Validación			
* Mostrar ubicación de unidades activas, caso contrario ocultar unidades inactivas. *Ubicar icono de posición de la unidad mediante posiciones de longitud y latitud. * Mostrar la descripción de la unidad, por ejemplo, última velocidad registrada por el GPS.			

Formato	Número		#2
Fecha De Inicio	15 De Febrero	Responsable	Andres Checa
Historias De Usuarios			
Nombre De La Historia	Programación Del Módulo De Registro De Unidades		
Prioridad Del Negocio	Alta	Riesgo En Desarrollo	Alta
Prioridad En Desarrollo	Media	Puntos Estimados	6
Descripción			
<ul style="list-style-type: none"> * Creación para el registro de unidades. * Creación del bloqueo y desbloqueo de placas de unidades para que no se muestren al momento del monitoreo. 			
Validación			
<ul style="list-style-type: none"> * Mostrar mensaje de registro correcto siempre y cuando se inserte datos a la base de datos. * Mostrar mensaje de error en caso de registrar los datos. * Exportar en formato Excel y realizar filtrado de búsquedas por letras. 			

Formato	Número		#3
Fecha De Inicio	15 De Abril	Responsable	Andres Checa
Historias De Usuarios			
Nombre De La Historia	Programación Para El Registro De Kilometraje		
Prioridad Del Negocio	Media	Riesgo En Desarrollo	Media
Prioridad En Desarrollo	Media	Puntos Estimados	7
Descripción			
<ul style="list-style-type: none"> * Creación del módulo de registros de kilometraje de unidades preparadas para salir en ruta. * Una vez registrado el kilometraje, deshabilitar el botón editar. * Actualizar el registro cada vez que ingresa un valor en la tabla. 			
Validación			
<ul style="list-style-type: none"> * Mostrar mensaje de confirmación, en caso de no editar el kilometraje de cada unidad. * Mostrar mensaje de error, siempre y cuando no se actualice. * Filtrar búsqueda por fecha y, que esta no sea mayor al día actual. * Ocultar el botón de registro siempre y cuando se actualice correctamente. * Actualizar al último registro con el kilometraje asignado. 			

Formato	Número		#4
Fecha De Inicio	1 De Febrero	Responsable	Andres Checa
Historias De Usuarios			
Nombre De La Historia	Programación Para El Reporte De Tiempo De Viaje		
Prioridad Del Negocio	Alta	Riesgo En Desarrollo	Alta
Prioridad En Desarrollo	Alta	Puntos Estimados	10
Descripción			
<ul style="list-style-type: none"> * Creación del módulo de reporte de tiempo de viaje. * Colocar de color rojo cuando excede al promedio de tiempo de viaje. * Filtrar búsquedas por día. * Exportar reportes por fecha en formato Excel. 			
Validación			
<ul style="list-style-type: none"> * Mostrar de color verde si se registró correctamente. * Mostrar de color rojo en caso de no haber encontrado datos para el reporte. 			

Formato	Número		#5
Fecha De Inicio	15 De Marzo	Responsable	Jeanfranco Azca
Historias De Usuarios			
Nombre De La Historia	Programación Para El Reporte De Kilometraje		
Prioridad Del Negocio	Alta	Riesgo En Desarrollo	Alta
Prioridad En Desarrollo	Alta	Puntos Estimados	10
Descripción			
<ul style="list-style-type: none"> * Creación de reportes donde muestre el kilometraje inicial y el kilometraje final. * Mostrar la diferencia entre el kilometraje final y kilometraje inicial. * Exportar reportes en formatos Excel. 			
Validación			
<ul style="list-style-type: none"> * Mostrar de color verde si se registró correctamente. * Mostrar de color rojo en caso de no haber encontrado datos para el reporte. 			

Formato	Número		#6
Fecha De Inicio	15 De Abril	Responsable	Andres Checa
Historias De Usuarios			
Nombre De La Historia	Programación Para El Reporte De Velocidad		
Prioridad Del Negocio	Alta	Riesgo En Desarrollo	Alta
Prioridad En Desarrollo	Alta	Puntos Estimados	10
Descripción			
*Creación de reportes de velocidad de por unidad			
Validación			
<p>* Mostrar de color verde si se registró correctamente.</p> <p>* Mostrar de color rojo en caso de no haber encontrado datos para el reporte.</p>			

Cronograma de actividades del tiempo de desarrollo del proyecto



Prototipo de inicio de sesión



Prototipo de Módulo Principal de Transporte



Prototipo del sistema de Monitoreo

7:40:18 PM

CONCHITAS

1616 A 23/05/2023

N	PAD.	PLACA	H.JNL.	I	ESTADO
1	073	CB-768	19:40	55	T
2	223	AWI-939	18:45	20	T
3	213	AWI-919	18:25	17	T
4	182	AWI-924	18:08	15	T
5	142	ABK-766	17:53	10	T
6	202	AWI-947	17:43	17	T
7	186	AWI-936	17:26	9	T
8	184	AWI-945	17:17	9	T
9	127	ABJ-767	17:08	22	T

AREA DE DESPACHO

Disp: (1) Eric (5)

N (5) PAD H.P. I.F. H.L.

1 207-AWI-941 19:47 7 21:00

Frecuencia (6)

REPRODUCTO

UNIDAD CONFIGURACION

Seleccione una funcion

Prototipo de registro de unidades

7:41:07 PM

Unidades Activas

60

Unidades Bloqueadas

0

Ingreso Búsqueda: Excel 1616

Codigo	Unidad	Propietario	Fecha Ingreso	Estado
UNI0097	070 CBF-746	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI0098	073 CB-768	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI0099	1001 PIS-001	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI00100	1002 PIS-002	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI00101	1003 PIS-003	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI00102	120 ABK-753	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI00103	121 ABJ-782	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI00104	122 ABJ-742	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI00105	123 ABM-752	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI00106	124 ABI-777	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO
UNI00107	125 ABS-739	EMPRESA VIPUSA, S.A	0000-00-00	ACTIVO

Prototipo del registro de kilometraje

V ☰ 7:42:15 PM

F.Inicio:

F.Ruta:

Padron:

Buscar:

REGISTRO DE KILOMETRAJE

Unidad	Ruta	Fecha	Lado	Kilometraje Inicial	Kilometraje final
123-ABM-752	1616	2023-07-01T05:00:00.000Z	A	764556	<input type="button" value="✎"/>

Prototipo de reporte de tiempo de viaje

V ☰ 7:43:11 PM

F.Inicio:

F.Ruta:

Padron:

Buscar:

Reporte de tiempo de viaje

Búsqueda:

Vehiculo	Hora_p	Hora_H	Personal	Lado	Tiempo real	tiempo promedio	tiempo total
073 CB1-768	14:00	16:55	SERGIO CORDOVA - BALDEONDE BALDEON	B	02:55	2:40	-00:05:00
073 CB1-768	10:58	14:21	SERGIO CORDOVA - BALDEONDE BALDEON	A	03:23	2:40	-00:33:00
120 ABK-753	09:18	11:43	MARCOS ZUÑIGA - CALIXTOCERVANTES CALIXTO	B	02:25	2:40	00:25:00
123 ABM-752	10:54	13:28	ALEX ROJAS - MANRIQUEHUAMAN MANRIQUE	B	02:34	2:40	00:16:00
124 ABI-777	11:00	13:43	MIGUEL PONCE - ESQUECHEAGURTO ESQUECHE	B	02:43	2:40	00:07:00
124 ABI-777	14:13	17:52	MIGUEL PONCE - ESQUECHEAGURTO ESQUECHE	A	03:39	2:40	-00:49:00
125 ABS-739	06:58	09:05	Conductor Prueba - MONTEPALZ MONTEL	B	02:07	2:40	00:43:00
125 ABS-739	12:43	15:02	Conductor Prueba - MONTEPALZ MONTEL	B	02:19	2:40	00:31:00
126 ABQ-762	10:32	13:06	SANCHEZVELIZ SANCHEZ - SILVAIARGAS SILVA	B	02:34	2:40	00:16:00
127 ABL-767	14:14	16:40	WILBER CAPCHA - MACEDODE MACEDO	B	02:26	2:40	00:24:00
131 ABI-758	09:54	12:18	ALEJANDRO OBISPO - GARIBAYFRANCISCO GARIBAY	B	02:24	2:40	00:26:00
133 ABI-713	13:12	15:39	LUIS DONAYRE - SANCHEZAREVALO SANCHEZ	B	02:27	2:40	00:23:00
136 ABS-749	11:30	14:27	GONZALESGONZALEZ GONZALEZ - TEMPORAL TEMPORAL	B	02:57	2:40	-00:07:00
141 ABI-705	12:02	14:27	ELVIS CUEVA - SALAZARGUEVARA SALAZAR	B	02:25	2:40	00:25:00
144 ABK-766	04:20	07:02	BENIAMIN ELEUTERIO - CARMEN SACHA	A	02:42	2:40	00:08:00
145 FRO-889	09:05	11:34	JULIO AZAÑEDO - ROSSMERYAZMIN ROSSMERY	B	02:29	2:40	00:21:00
183 AWI-944	11:38	14:07	ARGENISMIGUEL ARGENIS - PINTADORETUERTO PINTADO	B	02:29	2:40	00:21:00
184 AWI-944	13:16	15:06	WILIAMNIPPETTI & WILIAMN - SARAIVINERIA SARAIV	B	01:50	2:40	00:54:00

Prototipo de tiempo de kilometraje

V ☰ 7:44:03 PM

F.Inicio:

F.Ruta:

Padron:

Buscar:

Reporte Kilometraje

Búsqueda:

Vehiculo	kilometraje inicial	kilometraje final	Diferencia
200 AWI-706	712015	712070	55
144 ABK-766	591523	591583	60
125 ABS-739	540870	540927	57
137 ABI-784	847319	847374	55
201 AWI-942	2162525	2162580	55
190 AWI-917	605999	605757	58
205 AWI-922	161988	162044	56
196 AWI-704	2162892	2162751	59
210 AWI-935	586562	586617	55
199 AWI-926	200252	200312	60
204 AWI-700	719658	719717	59
216 AWI-930	623999	624055	56
186 AWI-936	559111	559166	55
214 AWI-915	623159	623219	60
222 AWI-949	283141	283200	59
185 AWI-934	349249	349307	58
187 AWI-918	800214	800270	56
206 AWI-938	278534	278589	55
145 FRO-889	2163321	2163378	57

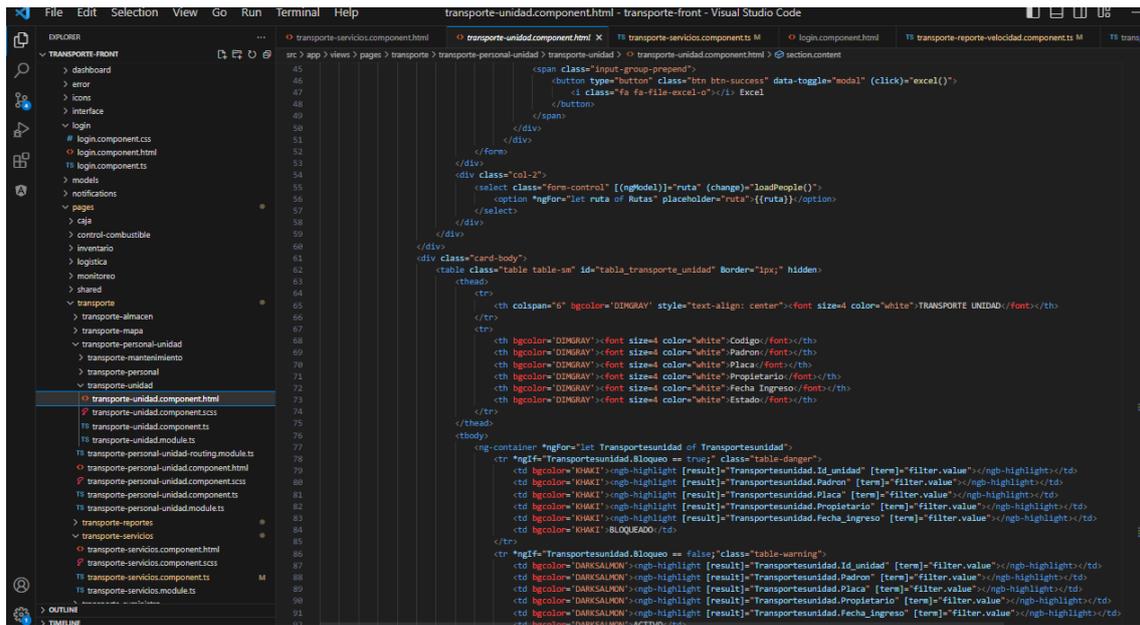
Código fuente de inicio de sesión

```
1 <div class="app-body login-page">
2   <main class="main d-flex align-items-center">
3     <div class="container">
4       <div class="row">
5         <div class="col-md-5 mx-auto">
6           <div class="card-group">
7             <div class="card p-4 login-box">
8               <div class="card-body">
9                 <form (ngSubmit)="login()" [formGroup]="loginForm" autocomplete="off">
10                  <h1>Login</h1>
11                  <p class="text-white">Iniciar sesión</p>
12                  <div class="input-group mb-3">
13                    <div class="input-group-prepend">
14                      <span class="input-group-text">i class="icon-user"/</span>
15                    </div>
16                    <input type="email" class="form-control" placeholder="Username" autocomplete="username" formControlName="email" required>
17                  </div>
18                  <div class="input-group mb-4">
19                    <div class="input-group-prepend">
20                      <span class="input-group-text">i class="icon-lock"/</span>
21                    </div>
22                    <input type="password" class="form-control" placeholder="Password" autocomplete="current-password" formControlName="password" required>
23                  </div>
24                  <div class="row">
25                    <div class="col-6">
26                      <input type="checkbox" id="remember" formControlName="remember">
27                      <label form="remember" class="ml-2">Recuérdame</label>
28                    </div>
29                    <div class="col-6 text-right">
30                      <button type="submit" class="btn btn-primary px-4">Login</button>
31                    </div>
32                  </div>
33                </form>
34              </div>
35            </div>
36          </div>
37        </div>
38      </div>
39    </div>
40  </main>
41 </div>
42 </div>
```

Código fuente de sistema de monitoreo

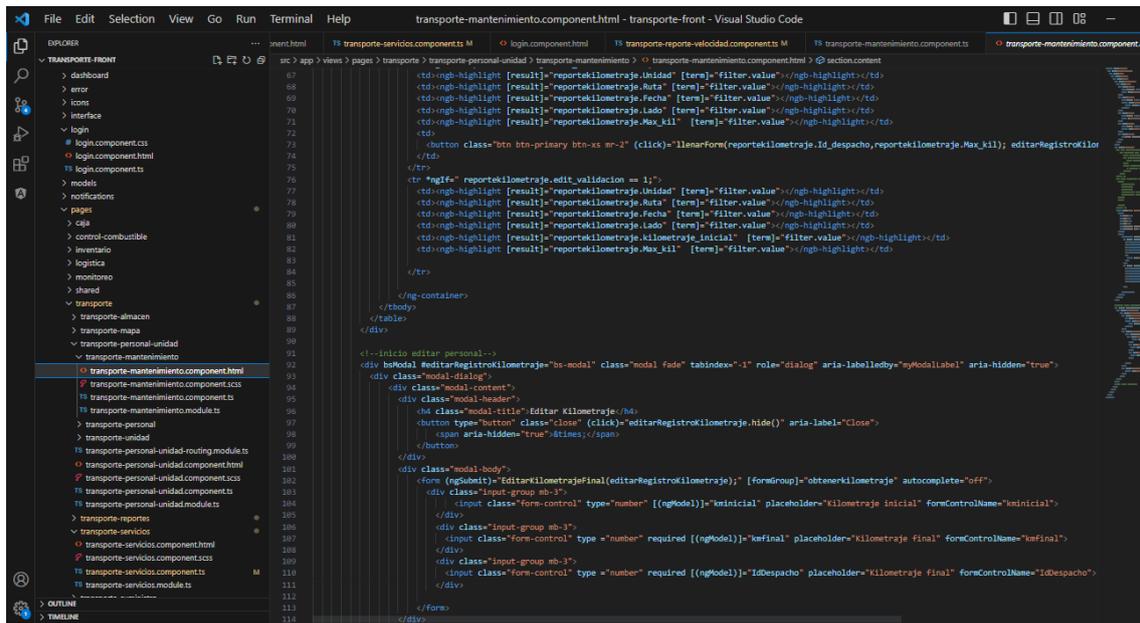
```
1302 <div>
1303   <button
1304     type="button"
1305     class="btn btn-secondary"
1306     (click)="AgregarProduccion_1()"
1307   >
1308     Guardar
1309   </button>
1310   <button
1311     type="button"
1312     class="btn btn-secondary"
1313     (click)="DespachoProduccion.hide()"
1314   >
1315     Cancelar
1316   </button>
1317 </div>
1318 </div>
1319 </div>
1320 </div>
1321 </div>
1322 </div>
1323 <div class="col-12 col-md-4 vh-100 p-1">
1324   <div id="map" style="height: 100%; width: 100%;"></div>
1325 </div>
1326 </div>
1327 </div>
1328 <div class="col-12 col-md-4 text-center p-3">
1329   <div class="card text-white bg-primary">
1330     <div class="card-header">AREA DE DESPACHO</div>
1331     <div>
1332       <div class="float-right">
1333         <div class="input-group">
1334           <input
1335             id="table-filtering-search"
1336             placeholder="Buscar"
1337             class="form-control"
1338             type="text"
1339             [formControl]="filter"
1340             [(ngModel)]="searchTextdespacho"
1341             maxLength="3"
1342             (keyup.enter)="IncorporarDespacho()"
1343           />
1344           <span class="input-group-text">
1345             <button
1346               class="btn btn-secondary"
1347               type="button"
1348               (click)="IncorporarDespacho()"
1349             >
1350               Guardar
1351             </button>
1352           </span>
1353         </div>
1354       </div>
1355     </div>
1356   </div>
1357 </div>
```

Código fuente de registro de unidades



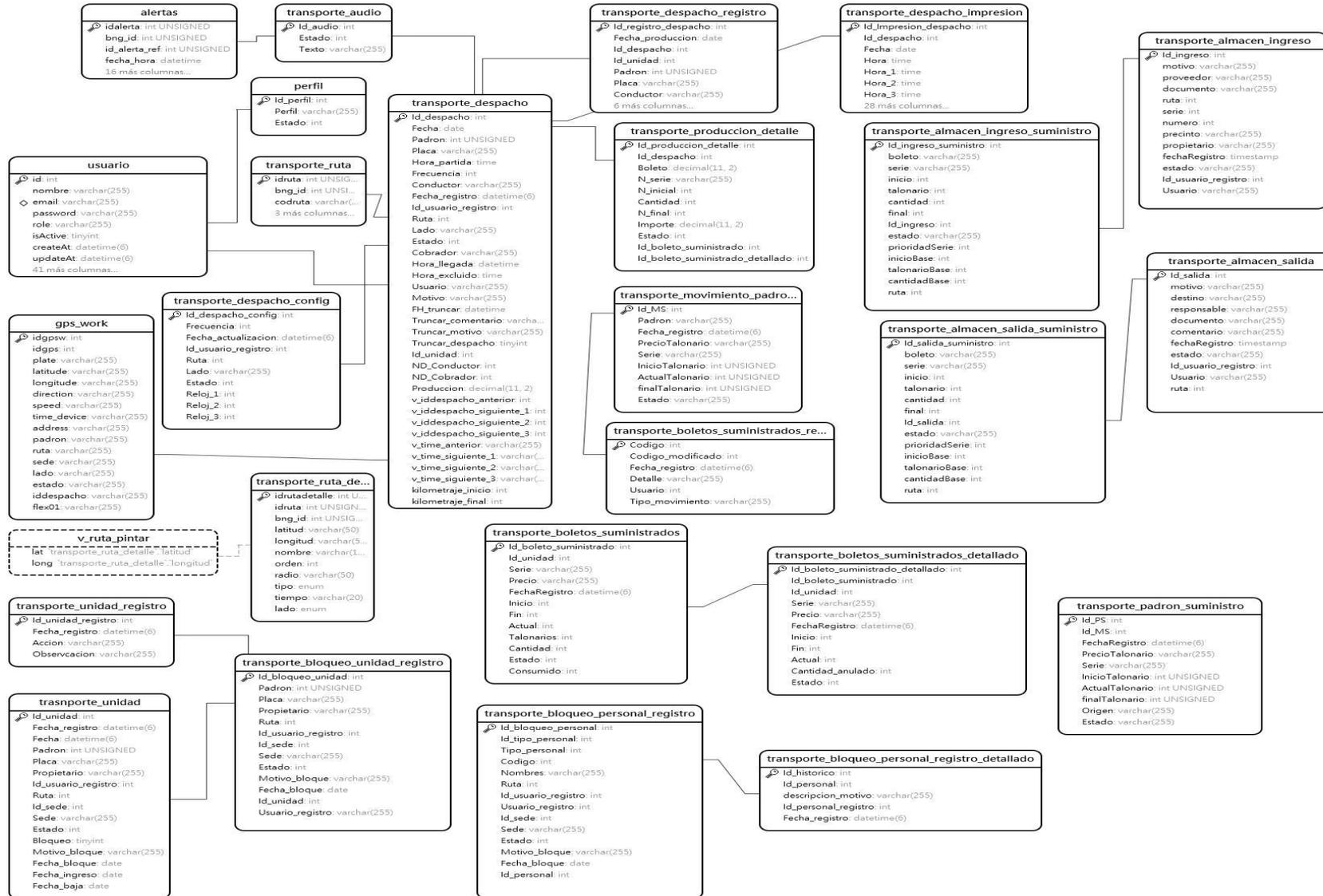
```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
transporte-unidad.component.html - transporte-front - Visual Studio Code
EXPLORER
TRANSPORTE FRONT
  dashboard
  error
  icons
  interface
  login
  login.component.css
  login.component.html
  login.component.ts
  models
  notifications
  pages
  caja
  control-combustible
  inventario
  logistica
  monitoreo
  shared
  transporte
  transporte-almacen
  transporte-mapa
  transporte-personal-unidad
  transporte-mantenimiento
  transporte-personal
  transporte-unidad
    transporte-unidad.component.html
    transporte-unidad.component.scss
    transporte-unidad.component.ts
    transporte-unidad.module.ts
  transporte-personal-unidad-routing.module.ts
  transporte-personal-unidad.component.html
  transporte-personal-unidad.component.scss
  transporte-personal-unidad.component.ts
  transporte-personal-unidad.module.ts
  transporte-reportes
  transporte-servicios
  transporte-servicios.component.html
  transporte-servicios.component.scss
  transporte-servicios.component.ts
  transporte-servicios.module.ts
  OUTLINE
  TIMELINE
src > app > views > pages > transporte > transporte-personal-unidad > transporte-unidad > @section.content
<span class="input-group-prepend">
  <button type="button" class="btn btn-success" data-toggle="modal" (click)="excel()"/>
</button>
</span>
</div>
</div>
</form>
</div>
<div class="col-2">
  <select class="form-control" [(ngModel)]="ruta" (change)="loadPeople()"/>
  <option *ngFor="let ruta of Rutas" placeholder="ruta" {{ruta}}</option>
</select>
</div>
</div>
</div>
<div class="card-body">
  <table class="table table-sm" id="tabla_transporte_unidad" border="1" hidden>
    <thead>
      <tr>
        <th colspan="6" bgcolor="DIMGRAY" style="text-align: center;" font-size=4 color="white">TRANSPORTE UNIDAD.</th>
      </tr>
      <tr>
        <th bgcolor="DIMGRAY">Codigo.</th>
        <th bgcolor="DIMGRAY">Padron.</th>
        <th bgcolor="DIMGRAY">Plaza.</th>
        <th bgcolor="DIMGRAY">Proprietario.</th>
        <th bgcolor="DIMGRAY">Fecha Ingreso.</th>
        <th bgcolor="DIMGRAY">Estado.</th>
      </tr>
    </thead>
    <tbody>
      <tr *ngIf="Transportesunidad.Bloqueo == true;" class="table-danger">
        <td bgcolor="KHAKI"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Id_unidad" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="KHAKI"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Padron" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="KHAKI"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Plaza" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="KHAKI"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Proprietario" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="KHAKI"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Fecha_ingreso" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="KHAKI">BLOQUEADO.</td>
      </tr>
      <tr *ngIf="Transportesunidad.Bloqueo == false;" class="table-warning">
        <td bgcolor="DARKSLATEGRAY"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Id_unidad" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="DARKSLATEGRAY"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Padron" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="DARKSLATEGRAY"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Plaza" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="DARKSLATEGRAY"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Proprietario" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="DARKSLATEGRAY"><ng-highlight [result]="Transportesunidad.Fecha_ingreso" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
        <td bgcolor="DARKSLATEGRAY">ACTIVO.</td>
      </tr>
    </tbody>
  </table>
</div>
```

Código fuente de registro de kilometraje



```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
transporte-mantenimiento.component.html - transporte-front - Visual Studio Code
EXPLORER
TRANSPORTE FRONT
  dashboard
  error
  icons
  interface
  login
  login.component.css
  login.component.html
  login.component.ts
  models
  notifications
  pages
  caja
  control-combustible
  inventario
  logistica
  monitoreo
  shared
  transporte
  transporte-almacen
  transporte-mapa
  transporte-personal-unidad
  transporte-mantenimiento
    transporte-mantenimiento.component.html
    transporte-mantenimiento.component.scss
    transporte-mantenimiento.component.ts
    transporte-mantenimiento.module.ts
  transporte-personal
  transporte-reportes
  transporte-servicios
  transporte-servicios.component.html
  transporte-servicios.component.scss
  transporte-servicios.component.ts
  transporte-servicios.module.ts
  OUTLINE
  TIMELINE
src > app > views > pages > transporte > transporte-personal-unidad > transporte-mantenimiento > @section.content
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Unidad" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Ruta" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Fecha" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Lado" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Kilometraje_Inicial" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Max_kil" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
</tr>
</tbody>
</table>
</div>
<div>
  <button class="btn btn-primary btn-xs mr-2" (click)="linearForm(reportekilometraje.Id_despacho,reportekilometraje.Max_kil); editarRegistroKilom" />
</div>
<tr *ngIf="reportekilometraje.edit_validation == 1;">
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Unidad" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Ruta" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Fecha" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Lado" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Kilometraje_Inicial" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
<td><ng-highlight [result]="reportekilometraje.Max_kil" [term]="filter.value"></ng-highlight></td>
</tr>
</tbody>
</table>
</div>
<div>
  <!--Inicio editar personal-->
  <div *ngModal="EditarRegistroKilometraje" bs-modal" class="modal fade" tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="myModalLabel" aria-hidden="true" >
    <div class="modal-dialog">
      <div class="modal-content">
        <div class="modal-header">
          <h4 class="modal-title">Editar Kilometraje.</h4>
          <button type="button" class="close" (click)="editarRegistroKilometraje.hide()" aria-label="Close">
            <span aria-hidden="true">&times;</span>
        </button>
        </div>
        <div class="modal-body">
          <form (ngSubmit)="editarKilometrajeFinal(editarRegistroKilometraje);" [formGroup]="obtenerKilometraje" autocomplete="off">
            <div class="input-group mb-3">
              <input class="form-control" type="number" [(ngModel)]="kInicial" placeholder="Kilometraje inicial" formControlName="kInicial"/>
            </div>
            <div class="input-group mb-3">
              <input class="form-control" type="number" required [(ngModel)]="kFinal" placeholder="Kilometraje final" formControlName="kFinal"/>
            </div>
            <div class="input-group mb-3">
              <input class="form-control" type="number" required [(ngModel)]="IdDespacho" placeholder="Kilometraje final" formControlName="IdDespacho"/>
            </div>
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
```


Modelo de base de datos





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GUILLERMO MIGUEL JOHNSON ROMERO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Implantación de un modulo integral con tecnología GPS para mejorar el control de monitoreo de la flota vehicular de la empresa Virgen de la Puerta

", cuyos autores son AZCA ESPINOZA JEANFRANCO GABRIEL, CHECA MORALES DAMMERT ANDRES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 12 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GUILLERMO MIGUEL JOHNSON ROMERO DNI: 06128282 ORCID: 0000-0003-2300-1017	Firmado electrónicamente por: JOROMEROG el 12- 07-2023 19:24:11

Código documento Trilce: TRI - 0588093

